

ଆକାଶର ଆହ୍ୱାନ

ଶାରଦା କୁମାର ମହାନ୍ତି

ଆକାଶର ଆହ୍ୱାନ

ଅଧ୍ୟାପକ ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତି ଏମ୍. ଏସି.

ଜଗନ୍ନାଥ ରଥ

ବିନୋଦବିହାରୀ, କଟକ-୭୫୩୦୦୨

ଆକାଶର ଆହ୍ୱାନ

ଝିଲ ଖିଲ

ଅଧ୍ୟାପକ ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତି

ପ୍ରକାଶକ

ଜନ୍ମୋଥ ରଥ

ବିନୋଦ ବିହାରୀ, କଟକ-୨

ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାଶ— ୧୯୭୫

ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାଶ— ୧୯୮୯

ମୁଦ୍ରଣ

ଶ୍ରୀ ଅରବିନ୍ଦ ପାର୍ଟି ପ୍ରେସ

ଅଳଶାବଜାର, କଟକ-୨

ମୂଲ୍ୟ— ଟ ୨୫-୦୦

ମହାପାତ୍ର ଶ୍ରୀ ନୀଳମଣି ସାହୁଙ୍କୁ

ଗଭୀର ଗ୍ରନ୍ଥା ଓ ସମ୍ମାନର ସହିତ—

ସୂଚୀପତ୍ର

ବିଷୟ	ପୃଷ୍ଠା
୧ । ଭୂମିକା	୧
୨ । ଆମ ପୃଥିବୀ	୪
୩ । ଚନ୍ଦ୍ର	୨୧
୪ । ଛତ୍ର ଜଗତ	୩୯
୫ । ଧୂମକେତୁ ଓ ଭଲ୍‌କା	୫୭
୬ । ସୂର୍ଯ୍ୟ	୭୦
୭ । ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳ	୭୫
୮ । ତାରମାନଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ	୯୩
୯ । ନେବୁଲ୍ ଓ ଗାଲକ୍ସି	୧୨୪
୧୦ । ଗ୍ରହ ତାରକାର ସୃଷ୍ଟି	୧୩୯
୧୧ । ସୃଷ୍ଟିଚକ୍ର	୧୭୨
୧୨ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଭୂମିକା	୧୭୭



ଭୂମିକା

୧୮୦୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପ ଖାପାସି କୌଣସି ବର୍ଷ ନଭେମ୍ବର ଏକ ସମ୍ଭାବ୍ୟପଥରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗୁଡ଼ାଏ କପୋଳକଳ୍ପିତ ଲେଖା ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକାର ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ବିରାଟ ବିରାଟ ଗଛ, ଉଡ଼ିନ୍ତା ମଣିଷ, ଅଲୌକିକ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଇତ୍ୟାଦି ଦେଖାଯାଇଛି ବୋଲି କଥା ମିଛ ଖବରସବୁ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା ପରେ ଏହି ଅପରିଚିତ ଖବରକାଗଜଟିର କାଟକି କହିକାଳ ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ସର୍ବାଧିକ ହୋଇପାରିଥିଲା ।

ବିଶ୍ୱଜଗତକୁ ରତ୍ନସ୍ୟାମୟ କରିବା ପାଇଁ ମନଗଢ଼ା କଥାପାଢ଼ିବା ପ୍ରକୃତରେ ଅନାବଶ୍ୟକ । ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିରାଟ ସତ୍ୟଆଗୁଡ଼ିକ ଅନେକ ସମୟରେ ଗୁଲିଖଟିର ଆମଦାନୀଠାରୁ ଅଧିକ ଅବାନ୍ତର ଶୁଭେ । ଗୋଟିଏ ନିମନ୍ତମୁକ୍ତ କୃଷ୍ଣପକ୍ଷ ଗତିରେ ଆକାଶରେ ଅଗଣିତ ତାରା ଦେଖାଯାନ୍ତି ବୋଲି ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତେ ଭାବନ୍ତି । ଅନେକ ଦୃଶ୍ୟ କହିଲେ ଯେ ସମୁଦ୍ର କୂଳରେ ଯେତକ ବାଲିକଣା, ଆକାଶରେ ସେତକ ତାରା ଅଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ମଳ କୃଷ୍ଣପକ୍ଷ ଗତିରେ ଜଣେ ଦର୍ଶକ ତିନି ଦିନାରୁ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ତାରା ଦେଖେ । ଏକଥା ସତ୍ତ୍ୱରେ ବିଶ୍ୱାସ କରି ହେବନି; ମାତ୍ର ଆକାଶରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶର ତାରାଗୁଡ଼ିକୁ ଘଣ୍ଟାଏ ଦୁଇଘଣ୍ଟା ମନଯୋଗ ସହକାରେ ଗଣିଲେ ଏହାର ସତ୍ୟତା ଜାଣିହେବ । ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କଥା ମଧ୍ୟ ବିସ୍ତୃତଜନକ ହୋଇପାରେ ।

ବିଶ୍ୱଜଗତର ରତ୍ନସ୍ୟାମୟତା ବିଶ୍ୱର କଲ୍ପବେଳ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଦିଗ ପ୍ରତି ସଚେତନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଅନେକ ସମୟରେ ବିଶ୍ୱଜଗତ ରତ୍ନସ୍ୟାମୟ ବୋଲି ଦେଖାଇବାକୁ କେତେକ ସାଧାରଣ କଥାକୁ ଅଥଥା ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଏ ଓ

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚକ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ସୁନ୍ଦର ଭାବେ ପରି ଅର୍ପଣ କରାଯାଏ । ବିସ୍ମୟ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ସଚେତନ ଯୋଜନା ଅତି ମାଗନ୍ତକ । ଆକାଶ ପିଲାମାନଙ୍କୁ ବୁଝା ଅସୁବୁଧା କାହାଣୀ କହି ଯେଉଁ ଆନନ୍ଦ ପାଏ, ସେହି ରକମ ଆନନ୍ଦର ପ୍ରଲୋଭନ ବିଜ୍ଞାନ-ଲେଖକ ଓ ବକ୍ତା ମାନଙ୍କର ତ୍ୟାଗ କରିବା ଉଚିତ । ବିଶ୍ୱ ଜଗତକୁ ରହସ୍ୟମୟ କରିବା ବିଜ୍ଞାନର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନୁହେଁ । ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ବିଜ୍ଞାନ-ସମ୍ମତ ସତ୍ୟ ଆମକୁ ବିସ୍ମିତ କରେ । ବିସ୍ମୟ କରିବାର ପ୍ରଲୋଭନରୁ ସମୟ ସମୟରେ ବଡ଼ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ମୁକ୍ତି ପାଇଁ ପାରି ନାହାନ୍ତି ।

ତନ୍ତ୍ର ବିଷୟରେ କପୋଳକଳ୍ପିତ ସମ୍ଭାବ ପ୍ରକାଶ କରି ଚନ୍ଦ୍ରମାନ ପକାଇ ଦେଇଥିବା ଘଟଣାରୁ ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଲୋକଙ୍କର କୌତୁହଳ ଯେ କେତେ, ତାହା ଜଣାପଡ଼େ । ଜନ୍ମ ଓ ଏଡ଼ଜିଟନ୍‌ଙ୍କର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ (Astronomy) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବହିଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଲୋକପ୍ରିୟ । ସୁଖୀ ଆକାଶ ଆକ୍ରମ ଯୁଗରୁ ମଣିଷ ମନରେ ବିସ୍ମୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ଓ ତାର କୁତୁହଳୀ ମନ ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜାଣିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଛି ।

×

×

×

ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଯାହା ଆବିଷ୍କାର କରିଛି, ତାର ଗୋଟିଏ ଗହ ଦେବାର ଚେଷ୍ଟା ଏହି ବହିରେ କରାଯାଇଛି । ବିଗତ କୋଡ଼ିଏ-ତିରିଶ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଅଭୂତପୂର୍ବ ଉନ୍ନତି ଘଟିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ କିପରି ଆଲୋକ ଯୋଗାଉଛି, ଏହିପରି କେତେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନ ସମ୍ପର୍କରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ମତାମତ ବହୁବାର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଛି । ଏପରି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଐତିହାସିକ ଆଲୋଚନାକୁ ବାଦ୍ ଦେଇ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଯାହା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିଛନ୍ତି, ତାହା କୁହାଯାଇଛି ।

ଶହେ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କେବଳ ସୌରଜଗତ ମଧ୍ୟରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ଥିଲା । ସେ କାଳର ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ତାରାମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାୟ କିଛି ଜାଣି ନ ଥିଲେ । ଶହେ ବର୍ଷ ଭିତରେ ତାରାମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଯେଉଁ ଜ୍ଞାନ ମିଳିଛି, ତାହା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର କଳ୍ପନାଶୀତ ଅଗ୍ରଗତିର ପ୍ରମାଣ ଦିଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆକାଶରେ ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ଜଳୁଥିବା ଛୋଟ ଛୋଟ ତାରାମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ

ବିଜ୍ଞାନମାନଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିପ୍ଳବଜନକ ଓ ଚିନ୍ତନକ୍ଷମକ । ଆକାର, ଉଚ୍ଚତା ଓ ତାପର ପାର୍ଥକ୍ୟ ପୃଷ୍ଠିରୁ ତାପମାନଙ୍କର ଅନେକ ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ ରହିଛି । ଗୁଣସ ତାରା, ବାମନ ତାରା, ନୋରା, ସୁପର ନୋରା ପ୍ରଭୃତି ଯେପରି ଚିନ୍ତନକ୍ଷମକ, ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟଗୁଡ଼ିକ ବୁଝିବା ପାଇଁ ସେହିପରି ଆବଶ୍ୟକ । ଏ ସବୁର ସବିଶେଷ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ଆକାଶରେ କାହିଁଓପିଆ, ଆଷ୍ଟ୍ରୋମେଡ଼ା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ତାରାପୁଞ୍ଜି ଓ ସିରିୟସ୍ କାନୋପସ୍, ମିରା, ରିଗେଲ, ଆଣ୍ଟାରେସ୍ ପ୍ରଭୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ତାରାମାନଙ୍କୁ ଖୋଜି ଚିହ୍ନିବା ଦ୍ଵାରା ଆନନ୍ଦ ଯଥେଷ୍ଟ ମିଳିବ ।

ଗାଲକ୍ସିମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା, ଦୂରତ୍ଵ ଓ ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏ ଯୁଗର ବିଜ୍ଞାନମାନଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ନୂତନ ଅଧ୍ୟାୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ତାରା ଓ ଗାଲକ୍ସିମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା ଏ ବହିରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଛି । ବିଶ୍ଵଜଗତ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ଥିଓରି ଅତି ଜଟିଳ ଓ ବିଚଳମୂଳକ ବିଷୟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଯେତକ ସମ୍ଭବ, ତାହା ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି ।

ଓଡ଼ିଆରେ ବିଜ୍ଞାନ ବହି ଲେଖିଲେ କେତୋଟି ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ । ବିଜ୍ଞାନ ପଢ଼ି ନ ଥିବା ଶିକ୍ଷିତ ବ୍ୟକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କଥାକୁ ଇଂରାଜୀରେ ପଢ଼ି ବୁଝିପାରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଓଡ଼ିଆରେ ଲେଖା ହୋଇଥିଲେ ବୁଝିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନର ଗୋଟିଏ ସରଳ ବିଷୟକୁ ଅନେକ ସମୟରେ ଓଡ଼ିଆରେ ଠିକ୍ଘଟିକ ପ୍ରକାଶ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ଆମ ସାହିତ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲେଖାର କୌଣସି ପରମ୍ପରା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ଏପରି ଅସୁବିଧା ହେଉଛି । ସାହାଯ୍ୟରେ, ଏ ବହିରେ ପଞ୍ଚସ୍ରବ ପ୍ରକାଶପତ୍ର ମୁଁ ଗୁରୁତ୍ଵ ଦେଇଛି । ପଞ୍ଚସ୍ରବ ବୁଝାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରିବା ଦ୍ଵାରା କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଭାଷାର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ନଷ୍ଟ ହୋଇପାରି-ଥାଏ ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ ଲେଖାହୋଇଥିବା କୌଣସି ବହି ଯଦି ପାଠକଙ୍କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଆନନ୍ଦ ଦେଇ ନ ପାରିଲା, ତେବେ ସମସ୍ତ ଦୋଷ ଲେଖକର । ଏ ବହିଟି କେତେଦୂର ସଫଳ ହୋଇପାରିଛି, ତା'ର ବିଚାର ସହୃଦୟ ପାଠକମାନେ କରିବେ ।

ଆମ ପୃଥିବୀ

ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ତୁଳନାରେ ଆମ ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଗାଳିକଣା । କେବଳ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗର୍ଭରେ ଢେର ଲକ୍ଷ ପୃଥିବୀ ପରିପିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବହୁଗୁଣରେ ବଡ଼ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ତାରା ବିଶ୍ୱଜଗତରେ ଅଛନ୍ତି । ତଥାପି ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର ବାଲି କଣାଟି ମଣିଷ ଓ ଅନ୍ୟ ଜୀବମାନଙ୍କୁ କୋଳରେ ଧରିଥିବାରୁ ବିଶ୍ୱର ରାଣୀ ।

ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ଗୋଲେକ (Sphere) । ଏହାର ବ୍ୟାସ ୭୯୧୮ ମାଇଲ । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ନିଖୁଣ ଗୋଲେକ ନୁହେଁ । ଏହା ସ.ମାନ୍ୟ ଚେମ୍ପଟା । ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ର ଦେଇ ବିଷୁବରେଖା ଉପରେ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁକୁ ଯୋଗକରୁଥିବା ବ୍ୟାସ ମେରୁଦ୍ୱୟକୁ ଯୋଗକରୁଥିବା ବ୍ୟାସ ଠାରୁ ୨୭ ମାଇଲ ବଡ଼ । ପୃଥିବୀର ଓଜନ ହେଉଛି ୬, ୬୦୦, ୦୦୦, ୦୦୦, ୦୦୦, ୦୦୦, ୦୦୦ ଟନ୍ । ସୂକ୍ଷ୍ମ ଗ୍ରାବି ଏହି ସଂଖ୍ୟାଟିକୁ ୭.୦୭×୧୦^୨୨ ଲେଖାଯାଏ । ୧୦ ଅର୍ଥ ୧ ପରେ ଏକୋଇଶଟି ଶୂନ୍ୟ ।

ପୃଥିବୀର ଉପରିଭାଗ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଶିଳା ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ପ୍ରତି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ $\frac{୧}{୩}$ କଲେମିଟର ଗଭୀର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଛି । ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଶିଳାର ସାମ୍ରାଜ୍ୟ ୨.୭ । ଏହା ପରେ ପ୍ରାୟ ତିନି ଗୁଣି ହଜାର କଲେମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାସାଲ୍ଟ ଶିଳା ରହିଛି । ଆହୁରି ଗଭୀରକୁ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହାର ହୃଦୟର ସାମ୍ରାଜ୍ୟ ୧୦ । ସମୁଦାୟ ପୃଥିବୀର ହାରାହାରି ସାମ୍ରାଜ୍ୟ ୫୫ ।

ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ—ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ଗ୍ୟାସ୍ ର ମିଶ୍ରଣ । ସମୁଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରତି ବର୍ଗଇଞ୍ଚରେ ବାୟୁର ଚାପ ପ୍ରାୟ ୩୦ ପାଉଣ୍ଡ । ସମୁଦାୟ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ଓଜନ 5×10^{21} (ଅର୍ଥାତ୍ ୬ ପରେ ପଞ୍ଚାଶି ଶୂନ୍) ଟନ୍ । ଏହା ପୃଥିବୀ ଓଜନର ପ୍ରାୟ ଦଶ ଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ଉପରକୁ ଗଲେ ବାୟୁର ସାନ୍ଦ୍ରତା କ୍ରମେ କ୍ରମେ ହ୍ରାସ ପାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପାଞ୍ଚ ଶତରୁ ଅଧିକ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପ୍ତ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସମୁଦ୍ର ପତ୍ତନରୁ ମାତ୍ର ସାତ ଡିଗ୍ରୀ ମାଇଲ ଉପରେ ଥିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଓଜନ ସମୁଦାୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓଜନର ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ତିନୋଟି ସ୍ତରରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିଅର (Troposphere)—ବିଶ୍ୱକୋଶ । ଅଞ୍ଚଳରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଦଶମାଇଲ ଓ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ପାଞ୍ଚ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିଅର କହନ୍ତି । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିଅର ଅର୍ଥ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଗୋଲକ । ଉତ୍ତପତ୍ତନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ଏହି ମଣ୍ଡଳର ବାୟୁ ଅନବରତ ଉପର-ତଳ ହେଉଥାଏ । ସମସ୍ତ ମେଘମଣ୍ଡଳ ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିଅରର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ବରଫ ଛୁଞ୍ଚର ପତଳା ମେଘ (Cirrus Clouds ଛୁଞ୍ଚପରି ସରୁ ସରୁ ବରଫ ଶ୍ରେର ମେଘ) ବେଳେବେଳେ ଏହାର ଉପର ସ୍ତର ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅରରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ ।

ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିଅରରେ ପ୍ରଧାନତଃ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଓ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ରହିଛି । ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଚାରିଭାଗ ଓ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଏକ ଭାଗ । ଏହାଛଡ଼ା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଅଜୀରକାମ୍ଳଜାନ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ୟାସ୍ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଅଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ ଅଜୀରକାମ୍ଳଜାନ ତାପ ବିକିରଣରେ ବାଧା ଦିଏ । ଫଳରେ ରାତିରେ ଏହା କମ୍ପଳର କାମ କରେ ଓ ଆମକୁ ଉଷ୍ମ ରଖେ ।

ଭୂପୃଷ୍ଠ ନିକଟରେ ଥିବା ବାୟୁ ଉତ୍ତପ୍ତ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ (Helt) ଆହରଣ କରି ପାରୁଥିବାରୁ ଉପର ସ୍ତରରେ ଥିବା ବାୟୁ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଉଷ୍ମ । ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିଅରର ଶେଷ ଭାଗରେ ଥିବା ବାୟୁର ତାପ (Temperature)— 59° ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ୍ (ସୂକ୍ଷ୍ମ ମଣିଷ ଦେହରେ ତାପ 98.6° ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ୍ । ବରଫର ତାପ 32° ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ୍) ।

ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ପିଅର (Stratosphere) — ଟୋପେସ୍ପିଅର ଠାରୁ ୪୫-ମାଇଲ୍ ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ପିଅର କହନ୍ତି । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ଷ୍ଟ୍ରାଟେ ସ୍ପିଅରର ଅର୍ଥ—ବିଛେଇ ହୋଇ ରହିଥିବା ଗୋଲକ । ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ପିଅରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଉପରତଳ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହି ମଣ୍ଡଳରେ ବାୟୁର ଗତି ପୃଥିବୀ ଘୂରିବ ସମାନ୍ତରଳ ।

ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ପିଅରରେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ପ୍ରାୟ ନାହିଁ । ଏବଂ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ବଦଳରେ ଓଜୋନ୍ (ozone) ଅଛି । ଗୋଟିଏ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଅଣୁର (molecule) ଦୁଇଟି ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପରମାଣୁ (atom) ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ଓଜନ ଅଣୁରେ ତିନୋଟି ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପରମାଣୁ ଥାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଦୂର ମାଲଲରୁ କୋଷିଏ ମାଲଲ ଭିତରେ ପ୍ରଚୁର ଓଜୋନ୍ ଥାଏ । ଏହି ଓଜୋନ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଆସୁଥିବା ପ୍ରାୟ ସମୁଦାୟ ଅଲଟ୍ରା ଭୟୋଲେଟ ରଶ୍ମିକୁ ଶୋଷିତ କରେ । ଏହି ରଶ୍ମି ସଂପ୍ରସାରଣର ଜୀବନ ପାଇଁ କ୍ଷତିକାରକ । ତେଣୁ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ପିଅରରେ ଓଜୋନ୍ ନ ଥିଲେ ପୃଥିବୀରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଜୀବନ ସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ପିଅରର ହାରାହାରି ତାପ—୬୭ ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ । କିନ୍ତୁ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଓଜୋନ୍ ସ୍ତରର ତାପ ୧୭୦ ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ । କାରଣ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଲଟ୍ରାଭୟୋଲେଟ୍ ରଶ୍ମିକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ନେଇ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ ।

ଆୟୋନୋସ୍ପିୟର (Ionosphere)—ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ପିଅର ଉପରକୁ ଦୂର ଶତ ମାଇଲ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଆୟୋନୋସ୍ପିଅର କହନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଆସୁଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ଓ ଆୟୋନୋସ୍ପିୟର ଭିତର ବାୟୁ ପରମାଣୁର ସଂଘର୍ଷ ଫଳରେ ଏହା ଏକାଧିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇଥାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇ ପରମାଣୁକୁ ionized କୁହାଯାଏ । ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ଆୟୋନୋସ୍ପିଅରରେ ଗତି କରିଥାଏ । ଆୟୋନୋସ୍ପିଅର ଉପରକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଅନୁତଃ ପାଞ୍ଚଶତ ମାଇଲ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅତି ପତଳା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଛି ।

ଆକାଶର ରଙ୍ଗ—ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥିଲେ ପୃଥିବୀର କୌଣସି ଜୀବନ ସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । ସେତିକି ନୁହେଁ; ଆକାଶର ମଳବର୍ଣ୍ଣ, ରଙ୍ଗବେରଙ୍ଗର ବାଦଲଗୁଣ୍ଡ, ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ, ଆସେରା ବୋରିଏଲ୍‌ସ, ଉଦୟଗ୍ରହର ନୀଳରଙ୍ଗ ଇତ୍ୟାଦି

ସମସ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣବିଶେଷର ମୂଳ କାରଣ ହେଲା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନଥିଲେ ଗୋଟିଏ ଘନକୃଷ୍ଣ ଆକାଶରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେଖାଯାଉଥାନ୍ତେ ।

ଆକାଶ କାହିଁକି ନେଲିଆ ଦେଖାଯାଏ, ତାହା ବୁଝିବାକୁ ଆଲୋକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କେତୋଟି କଥା ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ । ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପ୍ରକୃତରେ ସାତୋଟି ରଙ୍ଗର ସମଷ୍ଟି । ଗୋଟିଏ ପ୍ରିଜମ୍ ଭିତର ଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଗତିକଲେ ସାତୋଟି ରଙ୍ଗ ଅଲଗା ଭାବେ ଦେଖାଯାଏ । କୌଣସି ଶବ୍ଦ ହେଲେ ଯେପରି ତାର ତରଙ୍ଗ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବ୍ୟାପିଯାଏ, ସେହିପରି ଆଲୋକ ଭିତର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁରୁ ତରଙ୍ଗ ରୂପେ ଆଲୋକ ଆସେ । ପାଣିରେ ଟେକା ଖଣ୍ଡେ ପକାଇଲେ ଯେଉଁ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାର ଗୋଟିଏ ଶିଖରରୁ (crest— ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଳ ଫୁଟି) ପାଖ ଶିଖରର ଦୂରତାକୁ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗର ମଧ୍ୟ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ (wave length) ରହୁଛି । ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟର ପାର୍ଥକ୍ୟ ନେଇ ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ଦେଖୁ । ସବୁ ପ୍ରକାରର ଆଲୋକକୁ ଆମେ ଦେଖିପାରୁ ନା । କେବଳ .୦୦୦୦୮ରୁ .୦୦୦୦୪ ସେଣ୍ଟିମିଟର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟର ଆଲୋକକୁ ଆମେ ଦେଖିପାରୁ । ଏହି ସୀମାବଦ୍ଧ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁର ସାତୋଟି ରଙ୍ଗ ରହୁଛି । ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁର ସାତୋଟି ରଙ୍ଗ ‘ବାଦନଶ ହଲନା’ ସ୍ତ୍ରୁତମ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ସଜ୍ଜିତ । ବାଇଗଣିର (violet) ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ସବୋତ୍ତମ । ବାଇଗଣି ଆଲୋକ ଠାରୁ ଆହୁରି ସ୍ତ୍ରୁତର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକକୁ ଅଲଟ ଗ୍ରହୋଲଟ ରଖି କହନ୍ତି । ଏହାର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ .୦୦୦୦୮ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଓ ଏହି ରଖିକୁ ଆମେ ଦେଖିପାରୁ ନା । ସେହିପରି ଲାଲ ଆଲୋକଠାରୁ ଟେଲିଭିଜନ ତରଙ୍ଗ ଓ ଓପ୍ଟିକାଲେସ୍ ତରଙ୍ଗ ଖୁବ୍ ବେଶି । ଟେଲିଭିଜନ ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ୫୦୦ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଓ ଓପ୍ଟିକାଲେସ୍ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ୨୫୦୦୦୦୦ ସେଣ୍ଟିମିଟର ।

ପୃଥିବୀ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବାୟୁର ଅସଂଖ୍ୟ ଅଣୁ, ଜଳକଣା ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣର ଗତିରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ବାଇଗଣି ଓ ଲାଲରଙ୍ଗ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଖୁବ୍ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି ଦୁଇ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ବିଶେଷଭାବେ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ସ୍ତ୍ରୁତ ପ୍ରାଚୀନରୁ ଏହି ପଥରଖଣ୍ଡରେ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତିକଲେ ପରି ଲାଲରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ଧୂଳିକଣା ବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର

ଅଶୁ ଦ୍ଵାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେଗତି କରେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରେ ଆସିଲାବେଳେ ମାଲରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅସଂଖ୍ୟ ଅଣୁରେ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ସବୁଦିଗରେ ଖେଳାଇ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଆମେ ଯେଉଁ ଦିଗକୁ ଚାହିଁଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ଦିଗରୁ ମାଳ ଆଲୋକ ଆସି ଆମ ଆଖିରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଫଳରେ ଆକାଶ ନେଲିଆ ଦେଖାଯାଏ ।

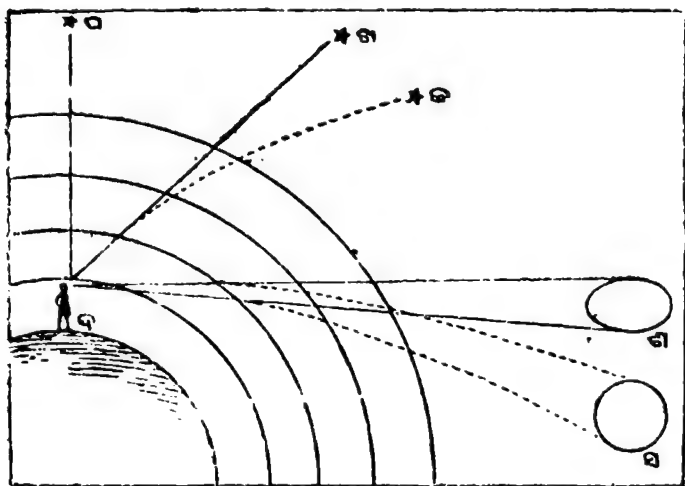
ଲଲ ସୂର୍ଯ୍ୟ—ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଆସୁଥିବା କରଣର ଯେପରି ମାଳ ଆଲୋକ ଗୁଣିହୋଇ ଚାରିଆଡ଼େ ଖେଳାଇ ଯାଏ; କିନ୍ତୁ ଲଲ ଆଲୋକ ବିଶେଷ ବାଧା-ପ୍ରାପ୍ତ ନ ହୋଇ ପ୍ରାୟ ସିଧା ଆସେ । ପ୍ରକୃତରେ ଲଲ ସହିତ ହଳଦିଆ ଓ ନାରଙ୍ଗୀ ଥାଏ । ତେଣୁ ଖରା ଲଲ ମିଶା ହଳଦିଆ ଦେଖାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ-ବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଲଲ ଦେଖାଯାଏ । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହର୍କଳସ୍ତରେ ଆସନ୍ତି ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ତେଜଗୁଣ୍ଠିବେ ଆସୁଥିବାରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରେ ଅଧିକ ସମ୍ପ୍ରାପ୍ତି ଗତି କରିଥାଏ ଓ ବିଶେଷଭାବେ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ସେଥିରୁ ମାଲରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ଗୁଣି ହୋଇଯାଏ । ଲଲରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ଅଣୁରେ ବାଧା ପାଇଲେ ଅଣୁଟିକୁ ଏଡ଼େଇ ଦୁଇ ସମ୍ପ୍ରାରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ପୁଣି ମିଶିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ମାଲରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ଦୁଇ ସମ୍ପ୍ରାରେ ଭାଙ୍ଗିଯିବା ପରେ ଆଉ ମିଶିପାରେ ନା । ଏହାର ଦୁଇଟି ଶାଖା ପୁଣି ଦୁଇଟି ଅଣୁରେ ବାଧା ପାଇ ଚାରିପଟି ଶାଖାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହିପରି ଯେତେ ମାଲରଣ୍ଡ ଆସେ; ସେଗୁଡ଼ିକ ଅସଂଖ୍ୟ ଅଣୁରେ ବାରମ୍ବାର ଭାଙ୍ଗି ଚାରିଆଡ଼େ ଖେଳାଇଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ହର୍କଳ ସ୍ତରେ ଥିଲାବେଳେ ବେଶି ଭାଗ ଲଲ ଆଲୋକ ସିଧା ଆସି ଆମ ଆଖିରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ତେଣୁ ଉଦୟ ବା ଅସ୍ତକାଳର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଲଲ ଦେଖାଯାଏ ।

ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ—

ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ମାଧ୍ୟମରେ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରେ । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ମାଧ୍ୟମରୁ ଅନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମକୁ ଗଲେ ବଙ୍କେଇଯାଏ । ଏହାକୁ ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ (refraction) କହନ୍ତି । ଏହି କାରଣର ଗୋଟିଏ ସିଧା ବାଡ଼ିକୁ ପାଣିରେ ବୁଡ଼ାଇଲେ ପାଣି ଓ ପବନ ଦୁଇଟି ମାଧ୍ୟମରେ ବାଡ଼ିଟି ରହିବାରୁ ବଙ୍କା ଦେଖାଯାଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପର ଓ ତଳସ୍ତରର ବାୟୁର ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେତୁ କୌଣସି ଜ୍ୟୋତିଷ୍ମଠାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ସିଧା ନ ଆସି ବଙ୍କେଇ ଆସେ । ପଳରେ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ମଗୁଡ଼ିକ ଆକାଶର ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ପ୍ରକୃତରେ ଅବସ୍ଥିତ, ତା ଠାରୁ ଟିକିଏ ଭିନ୍ନରୁ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

ଚିତ୍ରରେ ‘ଦ’ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ଜଣେ ଦର୍ଶକ । ‘କ’ ଗୋଟିଏ ତାରା । ଏହି ତାରାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରଦେଇ ଆସିଲାବେଳେ ବକ୍ତି-ଭାବରେ ଗତିକରି ଦର୍ଶକ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିବ । ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରୁ ଆଲୋକ ଦର୍ଶକ ଆଖିରେ ପହଞ୍ଚିବ, ସେଇବିନ୍ଦୁରେ ଦର୍ଶକ ତାରାଟିକୁ ଦେଖିବ । ତେଣୁ ‘କ’



ତାରାଟିକୁ ଦର୍ଶକ ‘କ’ ଠାରେ ଦେଖିବ । ଗୋଟିଏ ତାରା ଯଦି ଦର୍ଶକର ଠିକ୍ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ‘କ’ ଠାରେ ଥାଏ, ତେବେ ପ୍ରତିସରରେ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଦର୍ଶକ ତାରାଟିକୁ ସେହିଠାରେ ଦେଖିବ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ତାରା ପ୍ରକୃତରେ ଯେଉଁଠି ଅବସ୍ଥିତ, ଦର୍ଶକ ତାକୁ ଟିକିଏ ଉପରେ ଦେଖିବ । ତାରାର ଅବସ୍ଥିତିରେ ଏହି ଆପାତଃ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦର୍ଶକର ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଥିବା ତାରାମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସବୁଜମ୍ବ ଓ ହିର୍କଲସ୍ ପାଖରେ ଥିବା ତାରାମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସକାୟକ ।

ଉଦୟ ବା ଆସ୍ତକାଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦର୍ଶନର ଦିଗ୍‌ବଳୟ ନିକଟରେ ଥାଏ । ଏହି ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିମ୍ନଦେଶରୁ ଆସୁଥିବା ରଶ୍ମି ଉପର ଅଂଶରୁ ଆସୁଥିବା ରଶ୍ମିଠାରୁ ଅଧିକ ବଳେଇ ଆସେ । ଫଳରେ ଉଦୟ ବା ଅସ୍ତକାଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଲକାର ଦେଖାଯିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସାମାନ୍ୟ ଚେପଟା ଦେଖାଯାଏ । ପୃଥିବୀ ଓ ଏହାର ଦିନେ ଓ ଦୁଇଦିନ ପରର ଉଦୟଚନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟ ଚେପଟା ଦେଖାଯାଏ ।

ତାରମାନଙ୍କର ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି :- ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳରେ ଖରାବେଳେ ଦୂରରେ ଥିବା ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ଚାହିଁଲେ ସମ୍ଭାବନା ଥରଥର ହଲିଲ ପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଯେଉଁ କାରଣରୁ ଚୂଷଳତା ସବୁ ଏପରି ଝିଲିମିଲି ହୁଅନ୍ତି, ସେହି କାରଣରୁ ତାରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ମିଞ୍ଜିମିଞ୍ଜି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଖରାବେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ବାୟୁ ଇତସ୍ତତଃ ଭାବେ ଉତ୍ତରାତଳ ହୁଏ । ଏହା ଫଳରେ ବିଭିନ୍ନ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ବାୟୁ ମିଶିଥାଏ ଓ ଦୂରରେ ଥିବା ଗଛପତ୍ରରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକର ପ୍ରତିସଂଘଟି ଘଟୁଥିବାରୁ ଅଜ୍ଞାବଜ୍ଞା ପଥର ଆସେ; ତେଣୁ ଗଛପତ୍ର ସବୁ ଝିଲିମିଲି ଦେଖାଯାଏ । ତାରରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବାୟୁ ଭିତର ଦେଇ ଆସୁଥିବାରୁ ମିଞ୍ଜିମିଞ୍ଜି ଦେଖାଯାଏ । ତାରଗୁଡ଼ିକ ଆମମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ପରି, କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଗୋଟିଏ ଥାଳିଆ ପରି । ଚନ୍ଦ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକର ପ୍ରତିସଂଘଟି ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସାମୁହିକ ଭାବେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ପଡ଼େନାହିଁ । ଗ୍ରହ ଓ ବଡ଼ ତାରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଇକ୍ଷେପ୍ଟିଭ୍ ବିନ୍ଦୁର ସଂଖ୍ୟା । ତେଣୁ ସମ୍ଭାବନା ମିଞ୍ଜିମିଞ୍ଜି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ ।

ଚନ୍ଦ୍ରମଣ୍ଡଳ - ଚନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଅନେକ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଲକାର ମଣ୍ଡଳ ପଡ଼େ । ବହୁ ଉଚ୍ଚରେ ଥିବା ପତଳା କରପ ଛୁଞ୍ଚିର ମେଘ ଦ୍ଵାରା ଚନ୍ଦ୍ର ଆଲୋକର ପ୍ରତିସଂଘଟି ହୋଇ ସେଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରେ ଏକତ୍ରିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହା ଫଳରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଚାନ୍ଦିଆଖେ ଗୋଟିଏ ବଳୟ ଦେଖାଯାଏ ।

ଗୋଧୂଳି - ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅସ୍ତ ହେଲାପରେ ପୃଥିବୀକୁ ଅବକାର ମାଡ଼ି ଆସି ନାହିଁ । ଦିଗ୍‌ବଳୟ ତଳକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଖସିଗଲେ ଆଉ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ କିଛି ସମୟ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପଡ଼େ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଧୂଳି-କଣାଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ଵାରା ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟ କରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼େ ।

ଗୋଧୂଳର ସ୍ଥପ୍ତିର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦର୍ଶକଙ୍କରୁ ୧୮ ଡିଗ୍ରୀ ତଳକୁ ଖସିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦର୍ଶକଙ୍କରୁ ୬ ଡିଗ୍ରୀ ତଳକୁ ଖସିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅନ୍ଧକାର ହୋଇ ନ ଥାଏ । ତା'ପରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଅନ୍ଧକାର ଆସେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦର୍ଶକଙ୍କରୁ ତଳକୁ ୧୮ ଡିଗ୍ରୀ ଖସିଲାବେଳକୁ ଆକାଶରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଚାନ୍ଦ ଉଠିବ । ବିଷୁବରେଖାଠାରୁ ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗଲେ ଅକ୍ଷାଂଶ ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଗୋଧୂଳ ଅଧିକ କାଳ ପ୍ରାୟୀ ହୁଏ । ୬୦ ଡିଗ୍ରୀ ଅକ୍ଷାଂଶରେ ଗୋଧୂଳ ରହିଯାଏ ରହେ ।

ଆରୋଗ ବୋରିଏଲସ୍—

ଆରୋଗ ବୋରିଏଲସ୍ ବା ମେରୁଜ୍ୟୋତି ୪୦ ଡିଗ୍ରୀ ଅକ୍ଷାଂଶ ଉପରକୁ ଦେଖାଯାଏ । ଉତ୍ତର-ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଆରୋଗ ବୋରିଏଲସ୍ ପରି ଦକ୍ଷିଣ-ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ମେରୁଜ୍ୟୋତି ଦେଖାଯାଏ ଓ ଏହାକୁ ଆରୋଗ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲସ୍ କୁହାଯାଏ । ମେରୁଜ୍ୟୋତିର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଅତି ମନୋରମ । ଏହା ବିଭିନ୍ନ ଆକାର ଓ ରଙ୍ଗର ଦେଖାଯାଏ । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ଏହାର ଆଲୋକ ଚନ୍ଦ୍ରଆଲୋକ ସହିତ ସମକକ୍ଷ । ମେରୁଜ୍ୟୋତି ଅନେକ ସମୟରେ ଆକାରବିହୀନ ଆଲୋକର ଗୁଚ୍ଚନ ପରି ଦେଖାଯାଏ । ବେଳେ ବେଳେ ଏହା ଧନୁ ଓ ପଦ୍ମର ଆକାର ଧାରଣ କରନ୍ତି । ଆରୋଗ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଶୁଷ୍କ ସ୍ୱରୂପ ଏବଂ କଦବା ଶୁଷ୍କ ହଳଦିଆ ବା ଲାଲ ଦେଖାଯାଏ । ଅତି କୃଷିତ ଦର୍ଶକର ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଉତ୍ତର ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ରଶ୍ମି ସବୁ ଦିଗରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେଉଥାଏ ।

ମେରୁଜ୍ୟୋତି ବର୍ଷକୁ ପ୍ରାୟ ପଚାଶ ଥର ଦେଖାଯାଏ । ଅକ୍ଷାଂଶ ବଢ଼ିବା ସହିତ ଏହି ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ ବଢ଼େ । ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟକଳଙ୍କ (Sun spot) ଓ ମେରୁଜ୍ୟୋତି ମଧ୍ୟରେ ନିବଡ଼ ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଗର୍ଭରୂପର ସୂର୍ଯ୍ୟକଳଙ୍କ କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ସୂର୍ଯ୍ୟକଳଙ୍କ ପୃଥିବୀଆଡ଼କୁ ମୁହଁକରିବାର ଦୁଇ ତିନି ଦିନମଧ୍ୟରେ ମେରୁଜ୍ୟୋତି ଦେଖାଯାଏ । ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସ୍ଥିତି କରିଛନ୍ତି ଯେ ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର (Magnetic field) ମେରୁଜ୍ୟୋତିର କାରଣ । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକ ଝୁଲାଇଲେ ତାହା ସବୁବେଳେ ପ୍ରାୟ ଉତ୍ତର-ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗରେ ଝୁଲୁଥିବ । ଚୁମ୍ବକର ଆଚରଣରୁ ଜଣାପଡ଼େ, ସତେଯେପରି ପୃଥିବୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ ବରଷ ଚୁମ୍ବକ ଚାଲୁଛି

ଯାହାର ମେରୁଦ୍ୱୀପ ଗୋଲୋକ ମେରୁଦ୍ୱୀପର ପାଖାପାଖି । ଗୋଟିଏ ସୂର୍ଯ୍ୟକଳଙ୍କ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ମୁହଁକରି ଥିଲାବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଅପେକ୍ଷା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଆସେ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଗ୍ରସ୍ତକରି କଳପରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁ ଦୁଇଟି ଆଡ଼କୁ ଆକୃଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ଦୁଇଗାମୀ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଚଉଲି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଳନ୍ତି; ଯାହାଫଳରେ ଆବେଗର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଆବେଗର ଉଚ୍ଚତା ୱାଟ୍‌ସ୍‌ରେ ଛଅ ଶହ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ମେରୁଜ୍ୟୋତିର ସୃଷ୍ଟି ଓ ଚଉଲି ରୂପ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରି ଇଞ୍ଜିନିୟର ଉକ୍ତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବିଷୟରେ ଅନେକ କଥା ଜାଣିପାରିଛନ୍ତି ।

ପୃଥିବୀର ଗତି—ପୃଥିବୀ ଆପାତତଃ ପୃଥିବୀର ମନେହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଗତି ଅଛି ବୋଲି ସମସ୍ତେ ଜାଣନ୍ତି । ମେରୁରେଖା ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପୃଥିବୀ ଚକ୍ରଣ ଦିଗରେ ଥରେ ଘୂରିଆସୁଛି । ଏହା ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି । ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ପାଇଁ ଦିନରାତି ହୁଏ । ଆବର୍ତ୍ତନ ସହିତ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତାକାର (Elliptical)—ଗୋଲକାକ୍ଷ ନ ହୋଇ ସାମାନ୍ୟ ଚେପ୍ଟା ବା ଅଣ୍ଡାକୃତି) କକ୍ଷରେ ଏକ ବର୍ଷରେ ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ପୃଥିବୀ ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତିଜନିତ ବେଗ ବିଷୟରେଖା ଅଞ୍ଚଳରେ ଘଣ୍ଟାକୁ ପ୍ରାୟ ଏକ ଇଞ୍ଚାର ମାଇଲ ଓ ନିଉୟାର୍କଠାରେ ଘଣ୍ଟାକୁ ପାଞ୍ଚ ଶହ ମାଇଲ । ଏହାର ଅର୍ଥ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ନିଉୟାର୍କ ସହର ଘଣ୍ଟାକୁ ପାଞ୍ଚ ଶହ ମାଇଲ ବେଗରେ ଘୁରୁଛି । ବିଷ୍ଟବରେଖାଠାରୁ ମେରୁଆଡ଼କୁ ଗଲେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ-ବେଗ ହ୍ରାସ କମେ । ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ସହିତ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୧୮ $\frac{1}{2}$ ମାଇଲ ବେଗରେ ଘୁରୁଛି । ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରୁଛି—ନକାପରିକଳାଙ୍କର ଏହି ତଥ୍ୟକୁ ସେ.ଡି.ସି. ଶତାବ୍ଦୀରେ ଧର୍ମିପୁଷ୍ଟିର ପ୍ରବଳ ପ୍ରତିରୋଧ କରାଯାଇଥିଲା । ନକାପରିକଳାଙ୍କର ପ୍ରାୟ ଦୁଇଶହ ବର୍ଷ ପରେ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ବ୍ରାଡ୍‌ଲେ ତାରାମାନଙ୍କର ଅପେରଶ (Aberration) ଆବିଷ୍କାର କରି ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସବୁ ସନ୍ଦେହ ଦୂରକଲେ ।

ତାରାମାନଙ୍କର ଅପେରଶ—ପ୍ରବଳ ନ ପ୍ରକାବେଳେ ବର୍ଷାବନ୍ତ ସବୁ ଭୂମି ଉପରେ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ପଡ଼ନ୍ତି । ବର୍ଷାରେ ପ୍ରିରାମିଟର ଛଡ଼ା

ହୋଇଥିବା ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ବର୍ଷାବର୍ଷାରେ ଲମ୍ବସ୍ଥଳରେ ପୁଅଟି ପୁଅଟି ପଡ଼ି
 ବୋଲି ଯେଉଁଠି; ଲମ୍ବ ବର୍ଷାରେ ଲମ୍ବରେ ଲମ୍ବସ୍ଥଳା ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଯେଉଁ
 ଦିଗରେ ଯାଉଛି, ବର୍ଷା ତାର ବସନ୍ତ ଦିଗକୁ ଛୁଟିଛି ବୋଲି ଦେଖିବ । ସେ
 ଦୌଡ଼ିଲେ ବର୍ଷା ଆଡ଼ର ଖର୍ଯ୍ୟକ ଶବ୍ଦେ ଛୁଟିଛି ବୋଲି ତାକୁ ଜଣାଯିବ ।
 ବର୍ଷା ସେ ପ୍ରକୃତରେ ଛୁଟୁଥାଏ ତାହା ନୁହେଁ; ବ୍ୟକ୍ତିର ଗତି ପରି ତାକୁ ସେହି-
 ପରି ମନ ହୁଏ । ବ୍ୟକ୍ତି ଯେଉଁ ଦିଗରେ ଗତି କରୁଥାଏ, ବର୍ଷା ତାର ବସନ୍ତ
 ଦିଗକୁ ଛୁଟିଲ ପରି ତାକୁ ଜଣାଯାଏ । ଉତ୍ତର ଦିଗକୁ ଯାଉଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ବର୍ଷା
 ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗକୁ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗକୁ ଯାଉଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ବର୍ଷା ଉତ୍ତର ଦିଗକୁ
 ଛୁଟିଲ ପରି ମନେହେବ ।

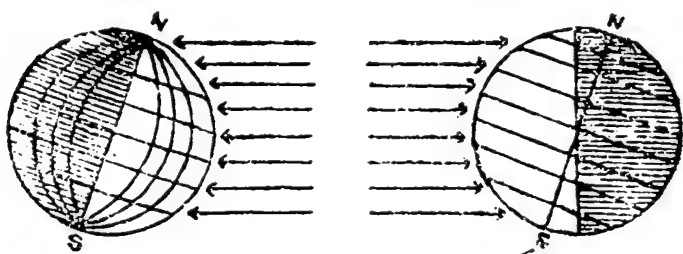


ତାହାର ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ସେସବୁ ମଧ୍ୟ ଏହିପରି ବାଟ । ତାହାର
 ଆଲୋକ ପ୍ରକୃତରେ ଯେଉଁ ଦିଗରୁ ଆସୁଥାଏ, ଦର୍ଶକର ଗତି (ପୁଅଟିର
 ପରିକ୍ରମଣ ଯୋଗୁଁ) ହେତୁ ତାହା ଅଧିକ ଖର୍ଯ୍ୟକ ଶବ୍ଦେ ଆସିଲ ପରି
 ଜଣାପଡ଼େ; ଯାହାଫଳରେ ଦର୍ଶକ ଯେଉଁ ଦିଗରେ ଯାଉଥାଏ, ତାହା ତାର
 ପ୍ରକୃତ ସ୍ଥାନରୁ ସେହି ଦିଗରେ ଟିକିଏ ଘୁଞ୍ଚିଯାଏ । ଏହାକୁ ତାହାର ଅପେକ୍ଷା
 କୁହାଯାଏ । ପରିକ୍ରମଣ ଫଳରେ ଦର୍ଶକର ଗତିର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥାଏ
 ଏବଂ ତାହା ସହିତ ତାହାର ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥାଏ । ଏହା
 ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଇଛି । ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଡ଼ର
 ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ, ପୁଅଟିର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ମଧ୍ୟରେ ତାହା
 ସେ ପ୍ରକୃତରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିର ପରିକ୍ରମଣ କରେ ତାହା ନୁହେଁ;
 ଆଲୋକର ଅପେକ୍ଷା ହେତୁ ଏହିପରି ଦେଖାଯାଏ । ଦର୍ଶକର ଗତି ଯେଉଁ
 ଦିଗରେ, ତାହା ତାର ପ୍ରକୃତ ସ୍ଥାନରୁ ସେହି ଦିଗରେ ଟିକିଏ

ଦୃଷ୍ଟିଯାଏ । ଦର୍ଶକର ଗତିର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥିବାରୁ ତା'ର ଆପାତ ଅବସ୍ଥିତିରୁ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତର ପରିଧି ଉପରେ ରହେ । ଏଥିରୁ ପୃଥିବୀର ପରିମିତ ଗତିର ପ୍ରମାଣ ମିଳେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା—ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତାକାର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏହି ବୃତ୍ତାକାର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରେ (Focus) ଅବସ୍ଥିତ । ପୃଥିବୀର ପରିମିତ ଗତିର କାଳ ମଧ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟେ । ଜୁଲାଇ ମାସରେ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ଦୃଢ଼ ଓ ଜୁଲାଇରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା ସର୍ବାଧିକ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପୃଥିବୀର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଦୂରତା ୯୨, ୯୦୦, ୦୦୦ ମାଇଲ । ଏହା ୯, ୯୦୦, ୦୦୦ ରୁ ୯୪, ୫୦୦, ୦୦୦ ମାଇଲ ମଧ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥାଏ ।

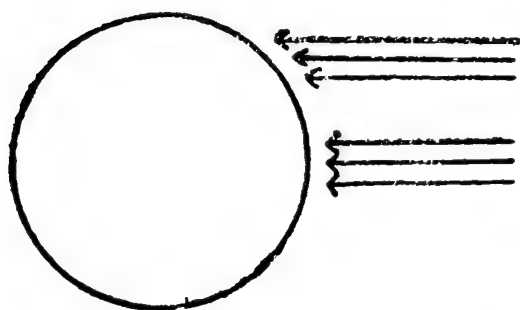
ରତ୍ନପରିବର୍ତ୍ତନର କାରଣ—ଶୀତଋତୁରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁ ଅପେକ୍ଷା ପୃଥିବୀର ଅଧିକ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ, ଏହା ପ୍ରଥମ ସ୍ୱପ୍ନଜନନ ମନେହୁଏ । କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତାର ତାରତମ୍ୟ ରତ୍ନପରିବର୍ତ୍ତନର କାରଣ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ଏହା ସମ୍ଭବ । ରତ୍ନପରିବର୍ତ୍ତନର କାରଣ ହେଲା ମେନ୍ଦୁରେଖା ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବେ ନ ରହି ୬୬½ ଡିଗ୍ରୀ ଅବନତି ରହିଛି । ଏହା ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିମିତ ଗତିର କେତେବେଳେ ଉତ୍ତରମେନ୍ତୁ ଓ ଆଉ କେତେବେଳେ



ଦକ୍ଷିଣମେନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ଚଳି ରହୁଛି । ଉତ୍ତରମେନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ସର୍ବାଧିକ ଚଳି ରହିଥିବା ବେଳେ ଉତ୍ତରଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ଅଧିକ ସମୟ ଓ ଅଧିକ ଲମ୍ବଭାବେ ପଡ଼େ ଏବଂ ଦକ୍ଷିଣ-ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଏହାର ବିପରୀତ ଦୃଶ୍ୟାଏ । ଏହି ସମୟରେ ଉତ୍ତର-ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁ ଓ ଦକ୍ଷିଣ-ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଶୀତଋତୁ ହୁଏ ।

ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ ଦେଖି ଜଣାଇମେଲୁ ଯେମିତି ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଏ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଡଳେ । ଫଳରେ ଉତ୍ତର-ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଦିନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ହ୍ରାସ ପାଏ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ଶୀର୍ଷକ ଭାବେ ପଡ଼େ । ଉତ୍ତର-ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଏହାର ବିପରୀତ ଘଟିଥାଏ । ଦିନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣର ପ୍ରଶାରଣ ହ୍ରାସକୁ ଯେତେ ବାଧ୍ୟତା ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ।

ବିଷ୍ଟରଣ ପୃଥିବୀର ଅକ୍ଷ ପ୍ରତି ୨୩ $\frac{1}{2}$ ଡିଗ୍ରୀ ଅବନତି ଥିବାରୁ ୨୩ $\frac{1}{2}$ ଡିଗ୍ରୀ ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଅକ୍ଷାଂଶ ଅର୍ଥାତ୍ କର୍କଟ ରେଖା ଓ ମକରରେଖା ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ କୌଣସି ଅଞ୍ଚଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠିକ୍ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ କିଛିଦିନ ରହିପାରିବ । ୨୩ $\frac{1}{2}$ ଡିଗ୍ରୀ ଉପର ଅକ୍ଷାଂଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କେବେ ମୁଣ୍ଡ ଉପରକୁ ଆସେ ନାହିଁ; କିନ୍ତୁ ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦିଗ୍‌ବଳୟଠାରୁ ସର୍ବାଧିକ ଉପରକୁ ଉଠେ । ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳରେ ବା ଯେକୌଣସି ଋତୁରେ ବିଷ୍ଟରଣଠାରୁ ମେରୁଆଡ଼କୁ ଗଲେ ତାପ କ୍ରମେ କ୍ରମେ, ଯଦିଓ ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରେ ତାପ ବନ୍ଧୁ ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବାଧିକ ହୁଏ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଯେତେକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ ପଡ଼େ, ଶୀର୍ଷକ ଭାବେ ଆସିଲେ ତା' ଠାରୁ ଅଧିକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ଭୂମି ଉପରେ ପଡ଼େ ।



ବିଷ୍ଟରେ ଧମାନ
ପରିମାଣର ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ
ବିଷ୍ଟରଣ ଅଞ୍ଚଳରେ
ଯେତେକ ଭୂମି ଉପରେ
ପଡ଼ୁଛି, ମେରୁପାଶ୍ଵର୍ଥରେ
ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳର
ଭୂମିରେ ପଡ଼ୁଛି ।

ଉତ୍ତର-ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁରେ ଶୀତଋତୁ ଅପେକ୍ଷା ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥାଆନ୍ତି । ଦକ୍ଷିଣ-ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁରେ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ନିକଟତମ ଦୂରରେ ଥାଏ । ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁରେ ଉତ୍ତର-ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ

ଅଷାଂଶର ଅଞ୍ଚଳ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଯେତେକ ଦୂରରେ ଥାଏ, ଦକ୍ଷିଣ-ଗୋଲ୍ଡ'ରେ ସେହି ଅଷାଂଶର ଅଞ୍ଚଳ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ନିକଟରେ ଥାଏ । ତେଣୁ ସମାନ ସମାନ ଅଷାଂଶରେ ଦକ୍ଷିଣ-ଗୋଲ୍ଡ'ରେ ଉତ୍ତର-ଗୋଲ୍ଡ' ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଗରମ ହେବାର କଥା । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତ୍ତ୍ୱର ଧାରଣ୍ୟ ସମୁଦାୟ ଦୂରତ୍ତ୍ୱର ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ତିନି ଭାଗ ଚାଲିଥିବାରୁ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ନଗଣ୍ୟ । ତା ଛଡ଼ା ଗୋଟିଏ ଅଞ୍ଚଳର ଜଳବାୟୁ ସେ ଅଞ୍ଚଳର ଭୂପୃଷ୍ଠ ଓ ପାଖରେ ଜଳଭାଗର ଅବସ୍ଥିତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଦକ୍ଷିଣ-ଗୋଲ୍ଡ'ରେ ଜଳଭାଗ ବେଶି ହୋଇଥିବାରୁ ଉତ୍ତର ଗୋଲ୍ଡ' ଅପେକ୍ଷା ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳରେ ଅଧିକ ଗରମ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା କମିଯାଏ ।

ପୃଥିବୀର ବୟସ - ପୃଥିବୀର ଜନ୍ମ କିପରି ହେଲା, ତାହା ଜ୍ୟୋତିର୍ଜ୍ଞାନର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଚିତ୍ତକର୍ଷକ ପ୍ରଶ୍ନ । ବିଭିନ୍ନ ଯୁଗରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି କାଳ ହେଲା, ସେ ବିଷୟରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ବାଢ଼ିଛନ୍ତି । ଏ ଯୁଗରେ ବିଜ୍ଞାନର ଆବିଷ୍କାର ସୃଷ୍ଟିତତ୍ତ୍ୱ ଉପରେ ନୂତନ ଆଲୋକପାତ କରୁଛି । ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟିକୁ ବିଶ୍ୱଜଗତର ସୃଷ୍ଟିଠାରୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ଦେଖନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି କିପରି ହେଲା, ତାହା ସୃଷ୍ଟିତତ୍ତ୍ୱର ଆଲୋଚନା ବେଳେ ବିଚାର କରାଯିବ ।

ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି କେତେକାଳ ହେଲା ହେଲାଣି, ତାହା ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେ-କର୍ଷକ ପ୍ରଶ୍ନ । କିନ୍ତୁ ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଜାଣିବା ସହଜ ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀର ବୟସ ବିଷୟରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ନୁହନ୍ତି । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର ଶିଳାଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷାକରି ସେମାନଙ୍କର ବୟସ କେତେ ହେଲାଣି, ତାହା ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ କହିପାରନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ଶିଳାକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ପୃଥିବୀର କଠିନ ପୃଷ୍ଠଭାଗ କେତେକାଳ ହେଲା ସୃଷ୍ଟି ହେଲାଣି, ତାହା ସ୍ଥିର କରାଯାଇ ପାରୁନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ତାହା ପୂର୍ବରୁ ପୃଥିବୀର ପୃଷ୍ଠଭାଗ କେତେ ସହସ୍ର ବର୍ଷ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିଲା ଏବଂ ଆହୁରି ଗ୍ୟାସ ଅବସ୍ଥାରେ କେତେବେଳେ ଥିଲା କିମ୍ବା ପ୍ରଥମରୁ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିଲା ତାହା ଜଟିଳ ପ୍ରଶ୍ନ । ପୃଥିବୀର କଠିନ ପୃଷ୍ଠଭାଗ କେତେକାଳ ହେଲା ସୃଷ୍ଟି ହେଲାଣି, ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ତାହା କିପରି ସ୍ଥିର କରନ୍ତି, ଦେଖିବାର କଥା ।

ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର ଚାରିଭାଗରୁ ପ୍ରାୟ ତିନିଭାଗ ସାଗର ମହାସାଗର ଦ୍ୱାରା ଅଧିକୃତ । ପୃଥିବୀର କଠିନ ପୃଷ୍ଠଭାଗ ସୃଷ୍ଟି ହେବାପରେ ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର

ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ସମୁଦ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ବସୁଧ ଓ ସମୁଦ୍ର ଜଳ କେତେ ଲବଣାକ୍ତ, ସେଥିରୁ ସ୍ଥିର କରାଯାଏ । ସମୁଦ୍ରର ସୃଷ୍ଟି ବେଳରୁ ଏହାର ପାଣି ଲୁଣିଆ ନ ଥିଲା । ସମୁଦ୍ର ପାଣି ଡମଣଃ ଲୁଣିଆ ହେଉଛି । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠ ଓ ପାଦତ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳର ଲବଣ ନଦୀଜଳରେ ମିଳେଇ ରହିଥାଏ । ନଦୀଗୁଡ଼ିକ ସମୁଦ୍ରରେ ପଡ଼ିଥାନ୍ତି । ନଦୀଜଳ ସହିତ ଲବଣ ସମୁଦ୍ରକୁ ଆସେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ କରଣ ଦ୍ଵାରା ପ୍ରଚୁର ଜଳ ସମୁଦ୍ରରୁ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ହୋଇ ଉଡ଼ିଯାଏ; କିନ୍ତୁ ଲବଣତକ ରହିଥାଏ । ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ମେଘ ହୋଇ ବର୍ଷ ଓ ବର୍ଷା ପାଣି ନଦୀରେ ଆସି ପୁଣି ଲବଣ ଧରି ସମୁଦ୍ରରେ ପଡ଼ିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ବହୁବର୍ଷ ଧରି ଚାଲିଛି ।

ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ଯେତିକି ଲବଣ ଦ୍ରବ ପାରିବ, ତାର ଏକ ଦଶମାଂଶ ଦ୍ରବଣ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛି । ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଯଦି ଆବୃତମାନ କାଳରୁ ଆଆନ୍ତା, ତେବେ ସମୁଦ୍ରଜଳ ବର୍ତ୍ତମାନ ଲବଣରେ ପରିପକ୍ତ ହୋଇ ସାରନ୍ତାଣି । ସବୁ ସମୁଦ୍ରରେ କେତେ ଲବଣ ଅଛି ଓ ନଦୀଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ କେତେ ଲବଣ ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଆଣି ପକାନ୍ତି, ତାହା ଜାଣିଲେ ପ୍ରତିବର୍ଷ ସମାନ ପରିମାଣରେ ଲବଣ ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଆସୁଛି ବୋଲି ଧରି ନେଇ ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବସୁଧ ସ୍ଥିର କରାଯାଇ ପାରିବ । ଯେତେ ସମୁଦ୍ର ଅଛି, ସେ ସମସ୍ତଙ୍କର ଜଳର ପରିମାଣ ମିଶି ୧, ୫୦୦, ୦୦୦, ୦୦୦ ଦିନ କଲେମିଟର । ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ପ୍ରତି ଶତେ ଗ୍ରାମ୍ରେ ତିନି ଗ୍ରାମ୍ ଲୁଣ ଅଛି । ଏହି ହିସାବରେ ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ଲବଣର ଓଜନ ୪×୧୦^{୧୭} (୪ ପତର ୧୭ଟି ଶୂନ୍) ଟନ । ନଦୀଗୁଡ଼ିକ ମିଶି ବର୍ଷକୁ ପ୍ରାୟ ୪×୧୦^{୧୦} ଟନ୍ ଲବଣ ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଉଛନ୍ତି । ଏହି ପରିମାଣରେ ଲବଣ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଦେଇ ଆସୁଛନ୍ତି ବୋଲି ଧରିଲେ ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦଶକୋଟି ବର୍ଷ ହେଲେ ସୃଷ୍ଟି ହେଲାଣି ।

କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ଶବ୍ଦସାଧନ ଅଧିକ ହେଉଥିବାରୁ ପୃଷ୍ଠାଗଣା ଅଧିକ ଲବଣ ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଯାଉଛି । ଏହାଛଡ଼ା ଅନ୍ତରାଳରେ

କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ସମୁଦ୍ର ଥିଲା, ଯାହା ଭୂମିକମ୍ପ ଫଳରେ ପରେ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି ଓ ସମୁଦ୍ରରେ ଥିବା ଲବଣ ପ୍ରଭୁ ସ୍ଥଳଭାଗକୁ ଚାଲିଆସିଛି । ଅନେକ ବିଷୟ ବିଚାର କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଭାବନ୍ତି ଯେ ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରକୃତରେ ୧୦ କୋଟି ବର୍ଷର ପରାତର ଗୁଣ ହେବ । ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପରେ ହୋଇଥିବାରୁ ପୃଥିବୀର ବୟସ ଖୁବ୍ କମରେ ଶେଷ କୋଟି ବର୍ଷ ହେବ । ସମୁଦ୍ରଜଳର ଲବଣାକ୍ତରୁ ପୃଥିବୀର ବୟସ ସ୍ଥିର କରିବା ଆଦୌ ସନ୍ତୋଷଜନକ ନୁହେଁ । ସମୁଦ୍ର ଗର୍ଭରେ କେତେ ଲବଣ ଅଛି ଓ ପ୍ରତିବର୍ଷ ନିଆରୁଡ଼ିକ କେତେ ଲବଣ ସମୁଦ୍ରକୁ ଯେ ଗାନ୍ଧି, ତାର ହିସାବରେ ମଧ୍ୟ ସନ୍ଦେହ ଜାତ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଭୂପୃଷ୍ଠ କେତେ କାଳ ହେଲା ସୃଷ୍ଟି ହେଲାଣି, ତାହା ସ୍ଥିର କରିବାର କୌଣସି ସନ୍ତୋଷ ଜନକ ଉପାୟ ନ ଥିଲାବେଳେ ପ୍ରାୟ ୨୫୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ବିଜ୍ଞାତ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏଡ୍‌ମଣ୍ଡ ହ୍ୟାଲେ ସମୁଦ୍ରଜଳର ଲବଣରୁ ଏହା ସ୍ଥିର କରିବାକୁ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରସାବ ଦେଇଥିଲେ ।

ଇଉରାନିୟମ୍ ବା ଥୋରିୟମ୍ ପରି ଭାରି ତେଜସ୍ବିୟ ବସ୍ତୁର ଆଣବିକ ବିଭଜନ (atomic disintegration) ତତ୍ତ୍ୱ ସାହାଯ୍ୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକର ବୟସ ସ୍ଥିର କରିବା ଅତି ସନ୍ତୋଷଜନକ ଉପାୟ । କିନ୍ତୁ ଇଉରାନିୟମ୍ ବା ଥୋରିୟମ୍ ନେଲେ ତାହା ସମସ୍ତ ଅତି ମନ୍ଦର ଭାବେ ସୀସା (Lade) ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଇଉରାନିୟମ୍ ବା ଥୋରିୟମ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ରୁତଗତି ଆଲଫା କଣିକା (Alpha Particles — ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତରେ ହିଲିୟମ୍ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିୟସ) ନିକ୍ଷେପ କରି କେତେକ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥା ଦେଇ ଶେଷରେ ସୀସାରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଗ୍ରାମ ଇଉରାନିୟମ୍ କେତେ ଆଲଫା କଣିକା ନିକ୍ଷେପ କରେ, ତାହା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗାଇଗର କାଉଣ୍ଟର ନାମକ ଏକ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗଣିପାରନ୍ତି । ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ

ବର୍ଷକରେ ଏକ ଗ୍ରାମ ଇଉରାନିୟମ୍‌ରୁ ୭, ୭୦୦, ୦୦୦, ୦୦୦ ଗ୍ରାମ ସୀସା ପରିଣତ ହୁଏ । ଏକ ଗ୍ରାମ ଇଉରାନିୟମ୍ ଓ ଥୋରିୟମ୍ ଯଥାସମେ

ଟ, ୫୦୦, ୦୦୦, ୦୦୦ ଓ ୧୭, ୫୦୦, ୦୦୦ ବର୍ଷରେ ଅଧଗ୍ରାମ ରହେ ଓ ବାକି ଅଧଗ୍ରାମ ସୀସାର ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁ ଅଧ ଗ୍ରାମ ଇଉରାନୟମ ରହେ, ତାହାର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଅର୍ଥାତ୍ ୧୭, ୫୦୦, ୦୦୦ ଇଉରାନୟମ ସୀସାରେ ପରିଣତ ହେବାକୁ ପୁଣି ୪, ୫୦୦, ୦୦୦, ୦୦୦ ବର୍ଷ ଲାଗେ ।

ଇଉରାନୟମ ବା ଥୋରିୟମ ଯେଉଁ ସୀସାରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ସେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ସୀସାର ରସାୟନିକ ଗୁଣ ସାଧାରଣ ସୀସା ସହିତ ସଦ୍‌ତାତ୍ତ୍ୱରେ ସମାନ । କିନ୍ତୁ ଇଉରାନୟମର ବିକ୍ରାନ୍ତନରୁ ମିଳୁଥିବା ସୀସା ସାଧାରଣ ସୀସାଠାରୁ ହାଲୁକା ଓ ଥୋରିୟମ ବିକ୍ରାନ୍ତନରୁ ମିଳୁଥିବା ସୀସା ସାଧାରଣ ସୀସାଠାରୁ ଭାରି । କୌଣସି ଇଉରାନୟମ ଥିବା ଶିଳା ନେଇ ସେଥିରେ ଇଉରାନୟମ କେତେ ଓ ଇଉରାନୟମର ବିକ୍ରାନ୍ତନଜନିତ ସୀସା କେତେ, ତାହା ଜାଣିଲେ ଦୁର୍ଦ୍ଦିକର ଅନୁପାତରୁ ଶିଳାର ବୟସ ଛାରି କରିହେବ ।

ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିଦ୍‌ମାନେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳର ଶିଳା ସବୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକର ବୟସ ୧, ୮୫୦, ୦୦୦, ୦୦୦ ରୁ ୧, ୪୭୦, ୦୦୦, ୦୦୦ ବର୍ଷ ଭିତର । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ପୃଥିବୀର କଠିନ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀର ବୟସ ଜାଣିବା ପାଇଁ କଠିନ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ସୃଷ୍ଟି ହେବାକୁ କେତେକାଳ ଲାଗିଥିଲା, ତାହା ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ । ବିଶ୍ୱାତ ବିଜ୍ଞାନିକ ଜର୍ଜ ଗ୍ୟାମୋ ତାଙ୍କର ୧୯୪୧ରେ ଲେଖିଥିବା *Biography of Earth* ବହିରେ କହିଛନ୍ତି ଯେ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରୁ କଠିନ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିବାକୁ ପୃଥିବୀକୁ ତଣ୍ଡୁଳାର ବର୍ଷ ଲାଗିଥିବ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀର ବୟସ ଦୁଇ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷରୁ କିଛି ଅଧିକ ହେବ । କିନ୍ତୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଆବିଷ୍କାରରୁ ଏହା ଭୁଲ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଛି । ୧୯୪୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପରେ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ସମ୍ପାଦନ ଲାଭ କରିଛି । ତରଳ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବାକୁ ଦଶହଜାର ବର୍ଷ ଲାଗିଥିଲା—ଏହା ଭୁଲ । ୧୯୬୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବିଜ୍ଞାନିକମାନେ ପୃଥିବୀର ବୟସ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ହେବ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିଛନ୍ତି ।

ଭୂପୃଷ୍ଠ ଯେ ଦୁଇ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ହେବ ମୃଷ୍ଟି ହେଲଣି; ଏଥିର ମଧ୍ୟ କୌଣସି ନିଷ୍ପତ୍ତି ତତା ନାହିଁ । ବରଂ ଏହା ସତ୍ୟ ନୁହେଁ ବୋଲି ମନେହୁଏ । ନିକଟରେ ଜଣେ ସୋଭିଏଟ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରାୟଶଃ କୋଟି ବର୍ଷ ପୁରୁଣା ଶିଳା ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି ବୋଲି ସମ୍ଭାବ ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି । ଏହା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର କେତେଦୂର ସ୍ୱୀକୃତି ଲାଭ କରିଛି, ତାହା ଜଣା ନାହିଁ । ଏହା ସତ୍ୟ ହେଲେ ପୃଥିବୀର ବୟସ ଆହୁର ବଢ଼ିଯିବ ।



ଚନ୍ଦ୍ର

ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ପ୍ରତିବେଶୀ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା ପ୍ରାୟ ୨୫୦ ହଜାର ମାଇଲ । ଗୋଟିଏ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଘଣ୍ଟାକୁ ଶହେ ମାଇଲ ବେଗରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଅଭିମୁଖେ ଗତିକଲେ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ପ୍ରାୟ ଶହେ ଦିନ ସମୟ ନେବ । କିନ୍ତୁ ଘଣ୍ଟାକୁ ଶହେ ମାଇଲ ବେଗରେ ଗତିକରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଯାଇ ହେବ ନି । କାରଣ ଉଡ଼ାଜାହାଜଟି ଭୁପୃଷ୍ଠରୁ କିଛି ମାଇଲ ଗଲ ପରେ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ତାହାକୁ ଆଉ ଉପରକୁ ଯିବାକୁ ଦେବନାହିଁ । ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣକୁ ଏଡ଼ି ଚନ୍ଦ୍ର ବା ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହକୁ ଯିବା ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ସମସ୍ୟା । ଗୋଟିଏ ଟେକା ଉପରକୁ ଫୋପାଡ଼ିଲେ ତାହା କିଛି ବାଟ ଯାଇ ପୁଣି ଭୁପୃଷ୍ଠକୁ ଫେରିଆସୁଛି । ଏହାର କାରଣ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଟେକାଟିକୁ ଟାଣି ଆଣୁଛି । ଅବଶ୍ୟ ଟେକାଟିର ଗତି ସଂଶ୍ଳେଷ ହେଲେ ଏହା ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଶୂନ୍ୟକୁ ଚାଲିଯିବ । ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୨ ମାଇଲ ବେଗରେ ଉପରକୁ ଫୋପାଡ଼ିଲେ ଏହା ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଅତିକ୍ରମ କରି ଚାଲିଯିବ । କିନ୍ତୁ ଏତେ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଫୋପାଡ଼ିବା ଏକ ବିରାଟ ସମସ୍ୟା । ଯଦି ଗୋଟିଏ ରକେଟ୍‌କୁ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୨ ମାଇଲ ବେଗରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଅଭିମୁଖେ ଛଡ଼ାଯାଏ, ତେବେ କେବଳ ଏହା ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିବ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ମାତ୍ର ପରୁଷ ଘଣ୍ଟା ସମୟ ଲାଗିବ ।

ଆକାଶରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀଠାରୁ ସଂଶ୍ଳେଷ ଛୋଟ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଘନତ୍ୱ ମାତ୍ର ପୃଥିବୀ ଘନତ୍ୱର ପରୁଷ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଓଜନ ପୃଥିବୀ

ଓଜନର ବସ୍ତୁ ଅଣି ଭାବରୁ ଏକ ଶ୍ରୀ ଚନ୍ଦ୍ରର ସାମ୍ରାଜ୍ୟ ୩୯ । ଚନ୍ଦ୍ରର ମାଧ୍ୟା-କର୍ଷଣ ବଳ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟ କର୍ଷଣ ବଳର ଛଅ ଗୁଣରୁ ଏକ ଗୁଣ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଶେଷ କଲେଗ୍ରାମ ଓଜନ ଉଠାଇ ପାରୁଥିବା ଲୋକ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଛଅଶହ କଲେଗ୍ରାମ୍ ଓଜନ ଉଠାଇପାରିବ । ପୃଥିବୀରେ ପାଞ୍ଚ ଫୁଟ ହାଇଜମ୍ କରୁଥିବା ମଣିଷ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ୩୦ ଫୁଟ ଉପରକୁ ଡେଇଁ ପାରିବ ।

ଚନ୍ଦ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ—ଚନ୍ଦ୍ରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନାହିଁ । ପୃଥିବୀରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଥିବାର୍ବଳେ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ କାହିଁକି ନାହିଁ, ସେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିବା ସ୍ବାଭାବିକ । ହୁଏତ ଏକ ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଥିଲା; କିନ୍ତୁ ତାହା ବର୍ତ୍ତମାନ ନାହିଁ । ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଅଫଶ୍ୟ ଅଣୁ ଇତ୍ୟାଦି ଭାବେ ଅତି ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଗତି କରନ୍ତି । ଯେଉଁ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଯେତେ ହାଲୁକା, ସେଗୁଡ଼ିକର ବେଗ ସେତେ ଅଧିକ । ଶୂନ୍ୟ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍‌ରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଣୁର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଏକ ମାଇଲ ଓ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଅଣୁର ବେଗ ୧/୪ ମାଇଲ । ଉତ୍ତପ ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ବେଗ ମଧ୍ୟ ବଢ଼େ । ପ୍ରଥମରୁ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରଚୁର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଥିଲା ବୋଲି ବିଶ୍ବାସ କରିବାର ଯଥସ୍ଥ କାରଣ ରହିଛି । ଅଧିକାଂଶ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଣୁ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷରେ କୌଣସି ସମୟରେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ସାତ ମାଇଲରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଚଳିବାର ଶୂନ୍ୟକୁ ଉଡ଼ିଯାଇଛନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଭାଗ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଅକ୍ସିଜେନର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ରହିଯାଇଛନ୍ତି ।

ଚନ୍ଦ୍ରର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ (Force of Gravity) ପୃଥିବୀର ଏକ ଷଷ୍ଠାଂଶ ହୋଇଥିବାରୁ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୧୬ ମାଇଲ ହେଲେ ଏହା ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଛାଡ଼ି ଶୂନ୍ୟକୁ ଚାଲିଯିବ । ପ୍ରଥମରୁ ଯଦି ଚନ୍ଦ୍ରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଥିଲା, ତେବେ ଯେ କୌଣସି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଅଣୁ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷରେ କେବେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୧୬ ମାଇଲ ବେଗରେ ଉପରକୁ ଉଡ଼ି ଶୂନ୍ୟକୁ ଚାଲିଯାଇଥିବ । କେତେକ ନ୍ୟାଟିବ୍ ବିଶ୍ବାସ କରନ୍ତି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟ ଅତି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ବାୟୁ ଥାଇପାରେ ।

ଚନ୍ଦ୍ରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନାହିଁ ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନଜଗତେ କହିବା ବ୍ୟାପକ
 କରନ୍ତି, ତାହା ବୁଝିବା ସମ୍ଭବ । ପୃଥିବୀ ଚକ୍ର ଘୂର୍ଣ୍ଣନରେ ଥରେ ମେରୁରେଖା
 ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗର ଘୂରି ଆସେ । ତେଣୁ ଗତିରେ ଗୋଟିଏ ସମୟରେ ତାର ଗୁଡ଼ିକ
 ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି, ତତକ୍ଷଣାତ୍ ପରେ ସେହି ସ୍ଥାନରେ
 ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ତାର ଆକାଶରେ ଯେଉଁ ସମୟରେ ଉଦୟ ହୁଏ,
 ଦିନ ପରେ ସେହି ସମୟରେ ଉଦୟ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଆକାଶରେ
 ଯେଉଁ ସମୟରେ ଉଦୟ ହୁଏ, ପରଦିନ ତାର ପ୍ରାୟ ପରୁଷ ମିନିଟ୍ ପରେ
 ଉଦୟ ହୁଏ । ଶୁକ୍ଳପକ୍ଷରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଦିନରୁ ଉଦୟ ହୋଇଯାଉଥିବାରୁ ଏହା
 ପ୍ରତିଦିନ ପୂର୍ବଦିନ ଅପେକ୍ଷା ପରୁଷ ମିନିଟ୍ ପରେ ଉଦୟ ହେଉଛି ବୋଲି
 ଜାଣି ହୁଏ ନା । କାରଣ ଚନ୍ଦ୍ର ଆଗରୁ ଉଦୟ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମେ
 କେବଳ ଏହାକୁ ସଞ୍ଜବେଳକୁ ଦେଖିପାରୁ । କିନ୍ତୁ କୃଷ୍ଣପକ୍ଷରେ ଚନ୍ଦ୍ର ରାତିରେ
 ଉଦୟ ହେଉଥିବାରୁ ଏହା ପ୍ରତିଦିନ ପୂର୍ବଦିନ ଅପେକ୍ଷା ପରୁଷ ମିନିଟ୍
 ଡେରିରେ ଉଦୟ ହେଉଛି ବୋଲି ଦେଖିହୁଏ । ତତକ୍ଷଣାତ୍ ପୃଥିବୀ ଥରେ
 ଘୂରି ଆସିବା ସମୟ ଭିତରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବା କକ୍ଷରେ
 କିଛିବାଟ ଆଗେଇ ଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ ତତକ୍ଷଣାତ୍ ପରେ ପୃଥିବୀ ପୂର୍ବଦିନର
 ଆକାଶ ଓ ତାରମାନଙ୍କୁ ଯଥାସ୍ଥାନରେ ପାଇଲେ ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ର ଯଥାସ୍ଥାନରେ
 ନ ଥାଏ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଯଥାସ୍ଥାନରେ ପାଇବାକୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆଉ ପରୁଷ ମିନିଟ୍
 ମେରୁରେଖା ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗର ଘୂରିବାକୁ ହୁଏ ।

ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବାରୁ ତାରମାନଙ୍କ ମେଳରେ ଏହାର
 ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥାଏ । ଫଳରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସମୟ ସମୟରେ କୌଣସି
 ତାରକୁ ତାଙ୍କି ପକାଏ । ଏହି ତାରକୁ ହୁଏତ ଆମେ ଖାଲି ଆଖିରେ ଆଦୌ
 ଦେଖିପାରୁ ନା କିମ୍ବା ଚନ୍ଦ୍ର ତାରଟିର ଖୁବ୍ ନିକଟକୁ ଶୁଳିଆସିଲେ ଚନ୍ଦ୍ର
 ଆଲେକର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ଏହା ଦେଖାଯାଏ ନା । କିନ୍ତୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ
 ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ତାରର ଯେତେ ନିକଟକୁ ଆସିଲେ ମଧ୍ୟ ତାହା
 ପରିଷ୍କାର ଦେଖାଯାଏ । ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ, ଗୋଟିଏ ତାରକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଘୋଡ଼ାଇ
 ପକାଇବାର ଠିକ୍ ସୁବର୍ଣ୍ଣ ଏହା ଦେଖାଯାଉଥାଏ, କିନ୍ତୁ ହଠାତ୍ ତାହା ଅଦୃଶ୍ୟ

ହୋଇଯାଏ । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଥିଲେ ଏପରି ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଥିଲେ ତାରାର କରଣ ଏହାଦ୍ୱାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତା ଓ ତାରାଟି ହମଶଃ ନିଷ୍ପନ୍ନ ଦେଖାଯାଇ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୁଅନ୍ତା । ଚନ୍ଦ୍ର ତାରାଟିକୁ ତାଙ୍କ ପକାଇଲ ମାତ୍ରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଅଦୃଶ୍ୟ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ; କାରଣ ତାରାର କରଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟ ପାଇଁ ଦେଖାଯାଆନ୍ତା ।

ଚନ୍ଦ୍ରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥିବାରୁ ଜଳଭାଗ ନାହିଁ । ଚନ୍ଦ୍ର ଆମର ଏତେ ନିକଟରେ ଅବସ୍ଥିତ ଯେ, ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଯଦି ସମୁଦ୍ର, ନଦୀ, ଏପରି କି ବଡ଼ ପେଣସୀ ଆଆନ୍ତା, ତେବେ ସେହି ପାଣିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ପଡ଼ି ଚକଚକ କରନ୍ତା ଓ ଏହା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟୋଲସ୍କୋପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିବାରେ ଆସିବେ ଆସୁଥିବା ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ ।

ଚନ୍ଦ୍ରର ଉତ୍ତପ୍ତତା—ମଣିଷ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ଗୋଟିଏ ଭୟଙ୍କର ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖିପାରିବ । ପୃଥିବୀର ସ୍ୱୟଂ ମାଳ ଆକାଶ ଆଉ ସେଠାରେ ନ ଥିବ । ଆକାଶର ମାଳରଙ୍ଗ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ହେତୁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକାଶ ଘନକୃଷ୍ଣ । ସେଇ ଘନକୃଷ୍ଣ ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବା ଗ୍ରହ-ନକ୍ଷତ୍ର ଦାଉ ଦାଉ ଜଳୁଥିବ । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଦିନ ପୃଥିବୀର ଚଉଦଟି ଦିବସ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥିବାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଦିନ ଓ ରାତି ମଧ୍ୟରେ ତାପର ତାରତମ୍ୟ ଖୁବ୍ ବେଶି । ଚଉଦ ଦିନ ପ୍ରଶର ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ପଡ଼ିବାରୁ ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଫଟନ୍ତା ପାଣିଠାରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ ଓ ଏହାର ତାପ ୧୨୫ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ହୋଇଯାଏ । ରାତି ହେଲେ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସୂର୍ଯ୍ୟତାପ ବିକୀରଣ ହେବାରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅସ୍ତ ଗଲା ମାତ୍ରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଅତିଶୀଘ୍ର ଥଣ୍ଡା ହୋବାକୁ ଲାଗେ । ମଧ୍ୟ-ରାତିରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ତାପ ବରଫର ତାପଠାରୁ ଶହେଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ ନିମ୍ନରେ ।

ଚନ୍ଦ୍ରର ଭୂପୃଷ୍ଠ—ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଥିବାରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠର ଶସ୍ତ୍ରସାଧନ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ନଦୀଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ଶିଳା ପୃଷ୍ଠ ହୋଇଛି

ଏବଂ ବର୍ଷା, ବାସୁ ଓ ବରଫ ଦ୍ଵାରା ଅଗ୍ନେୟଶିଳାର ଷଷ୍ଠସାଧନ ହୋଇ ଏହା ନିମ୍ନ ମସୃଣ ହେଉଛି । କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଷଷ୍ଠସାଧନ ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ତଦ୍ଵାରା ପୃଷ୍ଠଭୂମି ଗୁଣା ହିନ୍ତ ଓ ଶୁଣି ମଧ୍ୟରେ ତାପର ଅତ୍ୟଧିକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେତୁ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍କୁଚିତ ଓ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ପାଟିଯାଆନ୍ତି । କେବଳ ଏହିପରି ଭାବେ ତନ୍ତ୍ରପୃଷ୍ଠର ଯାହା ଷଷ୍ଠସାଧନ ହୋଇଥାଏ ।

ତନ୍ତ୍ରର ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ । ଆମପାଇଁ ତନ୍ତ୍ର ଆକାଶର ଗୋଟିଏ ଦର୍ପଣର କାମ କରୁଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ କରଣ ତନ୍ତ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ି ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତିଫଳିତ କରଣ ଆମ ପାଇଁ ତନ୍ତ୍ରକରଣ । ତନ୍ତ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଯେତକ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପଡ଼େ, ତାର ତତ୍ତଦ୍ଵାରା ଏକ ଭାଗ ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । ବିଭିନ୍ନ ଶିଳାର ପ୍ରତିଫଳନକାରୀ ଶକ୍ତି ଭିନ୍ନ । ତନ୍ତ୍ରର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ବାଲିଆ ଓ ଧଳା ହୋଇଥିଲେ ଏହା ଦ୍ଵାରା ଆହୁର ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଅନ୍ତା ଓ ତନ୍ତ୍ର ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ଵଳ ଦେଖାଯାଆନ୍ତା । ତନ୍ତ୍ରର ସବୁ ଅଂଶ ସମାନଭାବେ ଉଜ୍ଜ୍ଵଳ ନୁହେଁ । ଉଜ୍ଜ୍ଵଳତମ ଅଂଶ ତନ୍ତ୍ରପୃଷ୍ଠର ଧଳା ବାଲି ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ । ତନ୍ତ୍ରର ପ୍ରତିଫଳନ ଶକ୍ତି ଖୁବ୍ କମ୍ । ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଓ ବାସାଲ୍ଟ ଶିଳାର ପ୍ରତିଫଳନ ଶକ୍ତି କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ତନ୍ତ୍ରପୃଷ୍ଠର ଅଧିକାଂଶ ଭାଗ ଧୂସର ରଙ୍ଗର ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଓ ବାସାଲ୍ଟ ଶିଳାଦ୍ଵାରା ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ ।

ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ମାନଙ୍କ ଭୂଲନାରେ ତନ୍ତ୍ର ଆମର ଅତି ନିକଟ-ବର୍ତ୍ତୀ ଓ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବେ ଏହା ଦେଖାଯାଏ । ତନ୍ତ୍ର ଆମଠାରୁ ପଚାଶ ମାଇଲ ଦୂରରେ ରହିଲେ ଖାଲି ଆଖିରେ ଯେପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତା, ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେହିପରି ଦେଖାଯାଏ । ତନ୍ତ୍ରର ଭୂପୃଷ୍ଠ ପର୍ବତସଙ୍କୁଳ । ଏହାର ଧୂସର ସମତଳ ଭୂମିକୁ ପୂର୍ବେ ଲୋକମାନେ ସମୁଦ୍ର ବୋଲି ବିଚାରୁ ଥିଲେ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ଵାନମାନେ ତନ୍ତ୍ରର ଭୂଗୋଳକୁ ଏତେ ଭଲଭାବରେ ଜାଣିଛନ୍ତି ଯେ, କୁହାଯାଏ ପୃଥିବୀର ଭୂଗୋଳ ଅପେକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ରର ଭୂଗୋଳ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ଅଧିକ ଜଣା । ତନ୍ତ୍ରରେ ଥିବା ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭିନ୍ନ ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ତନ୍ତ୍ରର ଶିଖାକଳସ୍ଥିତ

ଅଂଶକୁ ଲୋକମାନେ ପାବତ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳ ବୋଲି ମନେ କରନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ଚନ୍ଦ୍ରର ଧୂସର ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳ ।

ଚନ୍ଦ୍ରରେ କେତୋଟି ବଡ଼ ପବତ ଶ୍ରେଣୀ ରହିଛି । ଚନ୍ଦ୍ରର ଆପୋନାଇନ୍ ପବତଶ୍ରେଣୀ ସବୁଠାରୁ ଦର୍ଶନୀୟ । ଏହି ପବତ ଶ୍ରେଣୀର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଗୁଣିତ ମାଇଲ ଓ ସର୍ବାଧିକ ଶୁଦ୍ଧ ଦୃଷ୍ଟିକେନ୍ଦ୍ରର ଉଚ୍ଚତା ୧୮,୦୦୦ ଫୁଟ । ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ପାଖରେ ଲଭବ୍ସନ ପବତଶ୍ରେଣୀରେ କେତୋଟି ଶୃଙ୍ଗରେ ଉଚ୍ଚତା ଏଡ଼େରେଷ୍ଟ ଶୃଙ୍ଗର ଉଚ୍ଚତାର ପାଖାପାଖି ।

ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତ—ଚନ୍ଦ୍ରର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ପାବତ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ଫୁଲ୍ଲ । ଚନ୍ଦ୍ରର ପାତାଡ଼ିଗୁଡ଼ିକ ଇତିହାସ ଦ୍ଵାରା ନାହାନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଅନେକ ଗୋଲକାର ପାଚେରୀ ସବୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି । ଗୋଲକାର ପାତାଡ଼ିର ପାଚେରୀ ଦ୍ଵାରା ଆବଦ୍ଧ ନିମ୍ନଭୂମିକୁ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତ (Craters) କହନ୍ତି । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଖୁବ୍ କମ୍ରେ ଭିତ୍ତି ଡଙ୍ଗାର ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତ ଅଛି । ବଡ଼ ବଡ଼ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାସ ଶହେ ମାଇଲ, କିନ୍ତୁ ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତମାନଙ୍କର ବ୍ୟାସ ପାଞ୍ଚରୁ କୋଡ଼ଏ ମାଇଲ, ଭିତରେ । ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକର ପାବତ୍ୟ ପାଚେରୀର ସର୍ବାଧିକ ଉଚ୍ଚତା କୋଡ଼ଏ ଡଙ୍ଗାର ଫୁଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ଗୋଟିଏ ବା ଏକାଧିକ ପବତଶୃଙ୍ଗ ଥାଏ । ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତ ଭିତରର ଭୂମି ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପାବତ୍ୟ ପାଚେରୀ ବାହାରେ ସଲଗ୍ନ ସମତଳ ଭୂମି ଅପେକ୍ଷା ନିମ୍ନରେ ଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଶାଳ ଜୋର୍ଡ଼ିଫମାନଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ନାମକରଣ କରିଛନ୍ତି । କୋପରନିକସ, କେପ୍ଲର, ଟାଇକୋ, ଆରିସ୍ଟୋଟଲସ, ପ୍ଲେଟୋ ପ୍ରଭୃତିଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତ ସବୁ ଅଛି । -

ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀବିଭାଜନ ରହିଛି । କ୍ଲାଉସୁସ୍ ବୃତ୍ତାନ୍ତର ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତ ଯାହାର ବ୍ୟାସ ୧୪୦ ମାଇଲ । ଏହା ଭିତରେ ଆହୁର କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଛୋଟ ଛୋଟ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତ ରହିଛି, ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାସ ପାଞ୍ଚରୁ ୨୦ ମାଇଲ ଭିତରେ । ଆର୍ଜମେଡ଼ସ୍ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତ—ଯାହାକି

ପାବତ୍ୟ ପାଟେଣ୍ଟର ଉଚ୍ଚତା ମାତ୍ର ୪୦୦୦ ଫୁଟ ଓ ମଝିରେ ମଝିରେ ଏହି ପାଟେଣ୍ଟ ନାହିଁ । ଆର୍କମେଡ଼ସ୍‌ର ଗୋଟିଏ ବଶେଷତ୍ତ୍ୱ ହେଲା ଯେ, ଗର୍ଭ ଉତରାଏ ଭୂମି ପାଟେଣ୍ଟ ବାହାରର ଭୂମିଠାରୁ ଉଚ୍ଚତର ।

ପାବତ୍ୟ ପାଟେଣ୍ଟ ଘେର ସମତଳ (Mountain-ringed plains) - ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ଭଗୁଡ଼ିକ ସଂଖ୍ୟାଧିକ । ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ଗୋଲାକାର ଓ ବ୍ୟାସ ଦଶରୁ ଷାଠିଏ ମାଇଲ ଉଚ୍ଚରେ । ପାବତ୍ୟ ପାଟେଣ୍ଟଗୁଡ଼ିକ ଚଉଡ଼ା ଓ ଉଚ୍ଚ । କୋପରନିକସ୍ ଓ ଟାଇକୋ ଏହିପରି ଦୁଇଟି ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ଭ । ଦୁଇଙ୍କର ବ୍ୟାସ ପରସ୍ପର ଷାଠିଏ ମାଇଲ ଉଚ୍ଚରେ ଓ ପାଟେଣ୍ଟର ଉଚ୍ଚତା ବାର ହଜାର ଫୁଟ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀରେ ଅନ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ଭଗୁଡ଼ିକ ପର ଦୁଇଙ୍କର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ବଡ଼ ଶୂନ୍ୟ ରହିଛି ।

ଏହାଛଡ଼ା ଦଶରୁ ଡିନି ମାଇଲ ଉଚ୍ଚରେ ଓ ଏହାଠାରୁ ଆହୁରି ଘୋଟ ଅଗଣିତ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ଭ ରହିଛି । ଏଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଏତେ ବେଶି ଯେ ତାହା ଗଣିତା ଅସମ୍ଭବ । ଅତି ସୁଦୃଢ଼ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ଭଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଗାତ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକର ଚାରିପାଖରେ ପାହାଡ଼ର ପାଟେଣ୍ଟ ନ ଥାଏ ।

ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ବଡ଼ ଉପତ୍ୟକା ଅଛି । ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଆଲପାଇନ୍ ଗୋଟିଏ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଉପତ୍ୟକା । ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ଉଲ୍‌କା ଜାର୍ମ୍ୟକଣ୍ଠାଦେ ପଡ଼ି ଏହି ଉପତ୍ୟକା ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି । ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠର ବିରାଟ ଫାଟ (Clefs) ଏହାର ଆଉ ଗୋଟିଏ ବଶେଷତ୍ତ୍ୱ । ଏହି ଫାଟଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ଅଧମାଇଲ ଚଉଡ଼ା ଏବଂ ଲମ୍ବାର ସରଳ କ୍ଷତ୍ର ପ୍ରବର୍ତ୍ତ, ଉପତ୍ୟକା ଓ ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗହ ଗହ ମାଇଲ ବ୍ୟାପ୍ତ । କେତେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ କରନ୍ତି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ଉତ୍ତପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରୁ ନିମ୍ନେ ଶୀତଳ ହେଲାବେଳେ ଏହାର ଭୂପୃଷ୍ଠ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଏପରି ଫାଟିଯାଇଛି ।

ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠର ଆଉ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟୁତ୍କଳନକ କଥା ହେଲା ଯେ କେତୋଟି ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ଭରୁ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଉତ୍କଳ କରିବା ବାହାରୁଥାଏ । ଟାଇକୋ ଏହିପରି

ଗୋଟିଏ ଚନ୍ଦ୍ରଭୈଁ କରଣ ବାହାରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନ ପାଞ୍ଚଟି ଦଶ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚଢ଼ିତା ଏବଂ ପବନ ଉପର୍ୟ୍ୟକା ଓ ଅନ୍ୟ ଯେଉଁେ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଶହ ଶହ ମାଇଲ ବ୍ୟାପ୍ତ ।

ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ଭଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ବିଷୟରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନଙ୍କ ଭିତରେ ମତାନ୍ତର ଦେଖାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମୃତ ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ମୁଖ ବୋଲି ପ୍ରଥମରୁ ଧରି ଯାଇଥିଲା, କିନ୍ତୁ ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ମତ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଯୁକ୍ତି ଆବଦ୍ଧିତ କଲେ । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠ ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ମୁଖ ଗୋଟିଏ ପାହାଡ଼ର ଶିଖର ଦେଶରେ ଗର୍ଭପରି ଦେଖାଯାଏ; କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ଭଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ନୁହନ୍ତି । ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଯେତେ ଗର୍ଭ ଅଛି, ସେଥିରୁ ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଥିଲା ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରି ହୁଏନ ।

ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଉଲ୍‌କାସବୁ ଖସି ଗୁଡ଼ିଏ ଗର୍ଭ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି ବୋଲି ଯାହା କୁହାଯାଏ, ତା ବିରୁଦ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ଯୁକ୍ତି ରହିଛି । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଉଲ୍‌କାପାତ ହୋଇ ଯଦି ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ଗର୍ଭ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ମଧ୍ୟ ସେହିପରି ଗର୍ଭସବୁ ଦେଖାଯିବା କଥା । କିନ୍ତୁ ଉଲ୍‌କାପାତ ହେତୁ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ଛୋଟ ଗର୍ଭ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଅଛି । ନିକଟ ଅତୀତରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ଦୁଇଟି ଯୁକ୍ତିର ଉତ୍ତର ଆଂଶିକ ଭାବେ ଦେଇପାରିଛନ୍ତି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ହସାବ କରି ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ଦ୍ରୁତବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କା ହଠାତ୍ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ ଏହାର ଧ୍ୱଂସ କରିବାର ଶକ୍ତି ବୁଲିଗଡ଼ି ତିନାମାଇଟ୍ ସହିତ ସମାନ ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ—ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକ ଅତୀତରେ କଣ କେବଳ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ୁଥିଲା ? ଆଜିକାଲି ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ଭରେ ଉଲ୍‌କାପାତ ହୋଇ ଆଉ ଗର୍ଭ ସୃଷ୍ଟି ହେଉ ନି କାହିଁକି ? ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଉଲ୍‌କାଟିଏ ପଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସହିତ ଦର୍ଶଣ ଫଳରେ ଜଳିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥିବାରୁ ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ୁଥିବ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକ ବର୍ତ୍ତମାନ ସରିଗଲାଣି ଓ ଏବେ କେବଳ ଖୁବ୍ ଛୋଟ ଉଲ୍‌କାସବୁ ଅଛନ୍ତି । ଚନ୍ଦ୍ରର

ମାଧ୍ୟାହ୍ନିକ ପୃଥ୍ବୀଠାରୁ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଗୋଟିଏ ଡଲ୍ଲିକା ପୃଥ୍ବୀପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ିଲେ ଯେତେ ବଡ଼ ଗର୍ଭ ହୁଅନ୍ତା, ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପଡ଼ିଲେ ତା'ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ବଡ଼ ଗର୍ଭ ହେବ । ବହୁକାଳ ପୂର୍ବେ ପୃଥ୍ବୀପୃଷ୍ଠରେ ଯେଉଁ ଗର୍ଭ ସବୁ ହୋଇଥିବ, ସେଗୁଡ଼ିକ ପୃଥ୍ବୀର ପାଣିପବନ ଦ୍ଵାରା ପୋତି ହୋଇ ଯାଇଥିବ । ତେବେ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ଭଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ବିଷୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କୌଣସି ସର୍ବସମ୍ମତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଞ୍ଚି ପାରିନାହାନ୍ତି ।

ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକାର—ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ମାନଙ୍କ ଭଳିଭାବେ ଚନ୍ଦ୍ର ଆମର ଅତି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ । ଚନ୍ଦ୍ରରୁ ଆଲୋକ ଆସିବାକୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରୁ କିଛି ଅଧିକ ସମୟ ଲାଗେ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ପୃଥ୍ବୀକୁ ଆଲୋକ ଆସିବାକୁ ୮ ମିନିଟ୍ ଲାଗେ । ପୃଥ୍ବୀର ନିକଟତମ ତାରାରୁ ଆଲୋକ ଆସିବାକୁ ୩୬ ବର୍ଷ ଲାଗେ । ଏପରି ତାରା ସବୁ ଅଛନ୍ତି, ଯେଉଁଠୁ ଆଲୋକ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପରେ ଆସି ପହଞ୍ଚେ । ଗୋଟିଏ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଯଦି ପୃଥ୍ବୀଠାରୁ ଦୁଇ ଇଞ୍ଚ ଦୂରରେ ରହେ, ତେବେ ନିକଟତମ ତାରା ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ହଜାର ମାଇଲ ଦୂରରେ ରହିବ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତ୍ଵ ପୃଥ୍ବୀ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ପ୍ରାୟ ୬୦ ଗୁଣ । ତେଣୁ ଏହି ଅନୁପାତରେ ପୃଥ୍ବୀର ଆକାର ଗୋଟିଏ କାଚିତ ଗର ହେବ ।

ଆକାଶକୁ ଚାହିଁଲେ ମନେହୁଏ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ ସମାନ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ପୃଥ୍ବୀଠାରୁ ସେମାନଙ୍କର ଦୂରତ୍ଵର ତାରତମ୍ୟ ବିସ୍ତୃତନକ । ପୃଥ୍ବୀପୃଷ୍ଠର ଦୁଇଟି ମାନମନ୍ଦରରୁ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ତାରାକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ତାରାଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତିରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିହୁଏ ନି; କିନ୍ତୁ ତାରାମାନଙ୍କ ମେଳରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥିତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଭଲଭାବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ହୁଏ । ଗୋଟିଏ କାଳ୍ପନିକ ଦୁଇଟି ଚନ୍ଦ୍ରରୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଦୁଇ ଇଞ୍ଚ ଦୂରରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥିତି ହଜାର ହଜାର ମାଇଲ ଦୂରରେ ଥିବା ତାରାମାନଙ୍କର ପରଦା ଉପରେ ଭଲଭାବେ ଦେଖାଯିବ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୁଇ ଅବସ୍ଥିତି ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ

କୋଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାହା ମାପି ଓ ମାନମନ୍ଦର ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟର ଦୂରତା ସ୍ଥିର କରି ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ।



ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଦୁଇଟି ମାନମନ୍ଦର ଶିଖରେ କ ଓ ଖ ଏକଂ ର ଚନ୍ଦ୍ର । କ ମାନମନ୍ଦରରୁ ଦେଖିଲେ ଚନ୍ଦ୍ର ଗ ଠାରେ ଓ ଖ ମାନମନ୍ଦରରୁ ଘ ଠାରେ ଦେଖା ଯିବ । ଶିଖରେ ପୃଥିବୀର ଆକାର ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା ଅନୁମାନରେ ତାଗ୍ରହଣକୁ ଦେଖାଇବା ପାଇଁ ହଜାର ହଜାର ମାଇଲ ଲମ୍ବ କାଶିକ ଆବଶ୍ୟକ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦମାନେ ଦୁଇଟି ମାନମନ୍ଦର କ ଓ ଖ ଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି କ ଓ ଖ କୋଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରନ୍ତି । ତା'ପରେ କ ଓ ଖ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ମାପି ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା ସ୍ଥିର କରନ୍ତି । ଚନ୍ଦ୍ରର କକ୍ଷ ଗୋଲକାର ନ ହୋଇ ସାମାନ୍ୟ ତେପଟା ହୋଇଥିବାରୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ୨୨୨,୦୦୦ରୁ ୨୫୩,୦୦୦ ମାଇଲ ମଧ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥାଏ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ହାରାହାରି ଦୂରତା ୨୩୮,୦୦୦ ମାଇଲ । ପୃଥିବୀ ଚନ୍ଦ୍ରର ବ୍ୟାସ କେତେ ଇଞ୍ଚ ମାପି ପ୍ରାୟ ୨୩୮,୦୦୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ଏହାର ଆକାର ପ୍ରକୃତରେ କେନ୍ଦ୍ର, ତାହା ସ୍ଥିର କରାଯାଇପାରିବ । ଚନ୍ଦ୍ରର ବ୍ୟାସ ୨୧୭୦ ମାଇଲ । ଏହା ଘଣ୍ଟାକୁ ୨୩୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି ।

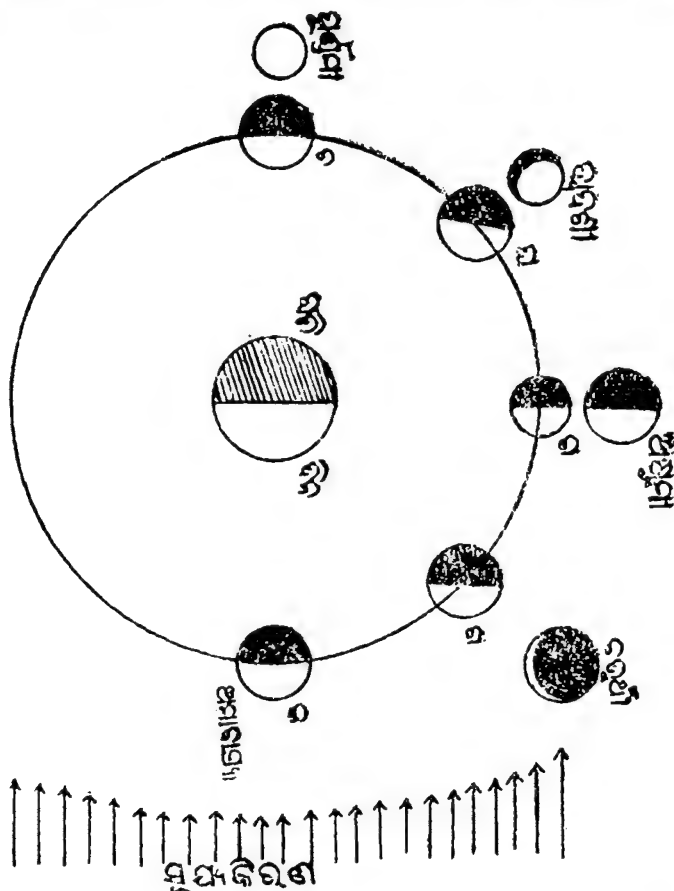
ଚନ୍ଦ୍ରର ଗତି — ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ତେଣୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗର ଘୂରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୃଥିବୀ ସହିତ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ମଧ୍ୟ ଘୂରୁଛି । ଚନ୍ଦ୍ରର ପରିକ୍ରମଣ ହେତୁ ତାଗ୍ରମନଙ୍କ ମେଳରେ ଏହାର ଅବସ୍ଥିତି ବଦଳୁଥାଏ ଓ ୨୭ ଦିନ ୭ ଘଣ୍ଟା ୪୩ ମିନିଟ୍ ୧୧.୫ ସେକେଣ୍ଡ ପରେ ଏହା ପୁଣି ପୂର୍ବ

ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରିଆସେ । କୌଣସି ଦିନ ଗୋଟିଏ ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥାନ
ତାତ୍ପ୍ରମାନଙ୍କ ମେଳରେ ଯେପରି ଥାଏ, ତା'ର ୨୭ ଦିନ ୭ ଘଣ୍ଟା ୪୩ ମିନିଟ୍
୧୧.୫ ସେକେଣ୍ଡ ପରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥିତି ପୁଣି ସେହିପରି ହୁଏ । ପୃଥିବୀ
ପୃଥ୍ବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁ ନ ଥିଲେ ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀକୁ
ପରିକ୍ରମଣ କରିଥା । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀର ଗତି ହେତୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଥରେ ପୃଥିବୀକୁ
ପରିକ୍ରମଣ କରିବାକୁ ୨୯ ଦିନ ୧୨ ଘଣ୍ଟା ୪୫ ମିନିଟ୍ ୨.୮ ସେକେଣ୍ଡ ବା
ପ୍ରାୟ ଶହଶ ଦିନ ସମୟ ନିଏ ।

ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଆମେ ସବୁବେଳେ କେବଳ ଚନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ
ପାଖ ଦେଖୁ । ଏଥିରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆବର୍ତ୍ତନ ଓ ଚଳନ ବୋଲି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିବା
ସ୍ଥାପନ ହେବ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ଚନ୍ଦ୍ର ତାହାର ମେରୁରେଖା ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ
ଆବର୍ତ୍ତନ କରୁଛି । ଚନ୍ଦ୍ରର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ସହତ
ସମାନ । ଆଜି ରାତିରେ ଆକାଶରେ ପଞ୍ଚମୀ ଚନ୍ଦ୍ର ଦେଖାଯାଉଛି, ଅର୍ଥ ଚନ୍ଦ୍ରର
ଯେଉଁ ଅର୍ଦ୍ଧ ଭାଗ ପୃଥ୍ବୀକରଣ ଦ୍ଵାରା ଆଲୋକିତ, ତା'ର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ
ଅଂଶ ଆମେ ଦେଖୁଛୁ । ସ୍ବଳ୍ପ ଅଂଶଟା ଦେଖୁଥିଲେ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ଚନ୍ଦ୍ର ଦେଖନ୍ତୁ ।
ଏକ ମାସ ପରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଯେ କେବଳ ପୃଥିବୀକୁ ଥରେ ପରିକ୍ରମଣ କରିଥିବ
ତାହା ନୁହେଁ; ନିଜ ମେରୁରେଖା ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ମଧ୍ୟ ଥରେ ଘୂରି ଆସିଥିବ ।
ତେଣୁ ମାସକ ପରେ ଆମେ ଆଜି ଥରେ ପଞ୍ଚମୀ ଚନ୍ଦ୍ର ଦେଖିବୁ ଓ ମାସକ
ପୂର୍ବରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଯେଉଁ ଆଲୋକିତ ଅଂଶଟି ଦେଖାଯାଉଥିଲା, ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ
ଅଂଶଟି ଦେଖାଯାଉଥିବ । ଅବଶ୍ୟ ଆମେ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଠିକ୍ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଅଂଶ ଦେଖୁ,
ତାହା ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତରରେଖା ଯେପରି ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ପ୍ରତି ୨୩½ ଡିଗ୍ରୀ
ଅବନତ, ସେହିପରି ଚନ୍ଦ୍ରର ଉତ୍ତରରେଖା ଏହାର କକ୍ଷ ପ୍ରତି ୬½ ଡିଗ୍ରୀ
ଅବନତ । ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତରରେଖା କକ୍ଷ ପ୍ରତି ୨୩½ ଡିଗ୍ରୀ ଅବନତ
ଥିବାରୁ କେତେବେଳେ ଉତ୍ତରମେରୁ ଓ କେତେବେଳେ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ
ପୃଥ୍ବୀଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ଡଳେ । ସେହିପରି ଚନ୍ଦ୍ରର ମେରୁଦ୍ଵୟ ଗୋଟିକ ପରେ
ଅନ୍ୟଟି ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଡଳୁଥାଏ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରର କକ୍ଷ ବୃତ୍ତାକାର
ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ ବେଗ କମ୍ ବେଶି ହୋଇଥାଏ । ଏହି

ଦୁଇଟି କାରଣରୁ ଆମେ ପ୍ରକୃତରେ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠର 'ଶତକଡ଼ା ୫୯ ଭାଗ ଦେଖିପାରୁ । ଆକାଶକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକା ପରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅଦୃଶ୍ୟ ପାଖଟିର ପଟେ ନେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ଚନ୍ଦ୍ରକଳା — ଚନ୍ଦ୍ର, ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆପେକ୍ଷିକ ଅବସ୍ଥିତି ଉପରେ ତଥ୍ୟ ନିର୍ଭର କରୁଥାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର, ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଠିକ୍ ମଝିରେ ରହିଲେ



ଅମାବାସ୍ୟା ହୁଏ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଆଲୋକିତ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ମୁହଁ କରୁଥାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର ଖ ସ୍ଥାନରେ ଥିଲାବେଳେ ପୃଥିବୀରେ ବଡ଼ ହୋଇଥିବା

ଅଞ୍ଚଳରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆଲୋକିତ ଅଂଶ ଦେଖାଯାଏ । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଏହା ଚକ୍ରର୍ଥ ଚନ୍ଦ୍ର । କିନ୍ତୁ ଶ ପୃଥିବୀର ଆସିବା ଭିତରେ ପ୍ରଥମା, ଦ୍ୱିତୀୟା ଓ ତୃତୀୟା ତଥ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ଗ ଠାରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅବର୍ତ୍ତନ ଆଲୋକିତ ଅଂଶ, ଘ ଠାରେ ଶତକଡ଼ା ୨୫ ଗ୍ରାଣ ଓ ଚ ଠାରେ ସମୁଦାୟ ଆଲୋକିତ ପ୍ରାୟ ୫୫ ଦେଖାଯାଏ ।

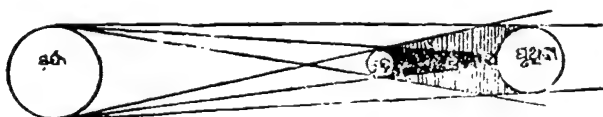
ପୃଥିବୀର ଆଲୋକ—ପୃଥିବୀର ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଚନ୍ଦ୍ର ଆଲୋକିତ ହୁଏ । ପୃଥିବୀ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀର ଚନ୍ଦ୍ର ପଡ଼େ । ତେଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଯଦି ମଣିଷ ଥାଆନ୍ତେ, ତେବେ ପୃଥିବୀକୁ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଚନ୍ଦ୍ର ପରି ଦେଖନ୍ତେ । ପୃଥିବୀ-ଚନ୍ଦ୍ର ଚନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଆକାଶରେ ବଡ଼ ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଆନ୍ତା । କାରଣ ପୃଥିବୀ ଆକାଶରେ ବଡ଼ ଓ ପୃଥିବୀ-ଭୂମିର ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନ କରିବାର ଶକ୍ତି ଅଧିକ । ପୃଥିବୀର ଆଲୋକ ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ପଡ଼େ । ତେଣୁ ଦ୍ୱିତୀୟା ବା ତୃତୀୟା ତଥ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଅଦୃଶ୍ୟ ରହନ୍ତା, ତାହା ଝାସ୍‌ସାଲ୍‌ସେ ଦେଖାଯାଏ । ଫଳରେ ତୃତୀୟା ଦିନ ଆମେ ତୃତୀୟାଚନ୍ଦ୍ର ଦେଖିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୃଷ୍ଠିଚନ୍ଦ୍ରର ବାକି ଅଂଶ ଝାସ୍‌ସା ଦେଖିଥାଉଁ । ସନ୍ଧ୍ୟାର ଠିକ୍ ପୂର୍ବରୁ ଏହା ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଏ ।

ଚନ୍ଦ୍ରର ଆଲୋକ—ପୃଥିବୀ ଭୂମିରେ ଚନ୍ଦ୍ର କେତେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ, ତାହା ଅନୁମାନ କରି କହିଲେ ଆମେ ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତେ ଭୁଲ୍ କରିବୁ । ପୃଷ୍ଠିମା ରୂପର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପୃଥିବୀର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର $\frac{1}{800000}$ । କେତୋଟି ସେକେଣ୍ଡରେ!

ପୃଥିବୀକୁ ଯେତେକ ପୃଥିବୀର ଶ ଆସିବ, ଏକ ବର୍ଷରେ ସେତେକ ଚନ୍ଦ୍ରଆଲୋକ ଆସେ । ଆଦୂର ମଧ୍ୟ ପ୍ରାୟଶଃ କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ଆଲୋକ ପୃଥିବୀ ଆଲୋକଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରଦୂରା, ଯଦିଓ ଏହା ଅଧିକ ଧଳା ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ ।

ଗ୍ରହଣ—ପୃଥିବୀର ଛାଇ ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଛାଇ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ପୃଥିବୀଗ୍ରହଣ ହୁଏ । ପୃଥିବୀ ପୃଥିବୀକୁ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର

ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁ କରୁ ଯେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଏକ ସରଳରେଖାରେ ରହନ୍ତି ଏବଂ ଚନ୍ଦ୍ର, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ରହେ, ସେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ହୁଏ ।



ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ଚନ୍ଦ୍ରଦ୍ୱାରା ବାଧାପାଇ ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଆଦୌ ପଡ଼ିପାରେ ନାହିଁ, ତାହା ପୂର୍ଣ୍ଣଗୁପ୍ତା (Umbra) ଅଞ୍ଚଳ ଓ ଆଂଶିକ ଭାବେ ଆଲୋକିତ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଉପଗୁପ୍ତା ଅଞ୍ଚଳ (Penumbra) କୁହାଯାଏ । ଚନ୍ଦ୍ରର ପୂର୍ଣ୍ଣଗୁପ୍ତାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୨୩୨,୦୦୦ ମାଇଲ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା ୨୨୨,୦୦୦ ରୁ ୨୫୩,୦୦୦ ମାଇଲ ମଧ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଥାଏ । ତେଣୁ ଗ୍ରହଣ ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପୂର୍ଣ୍ଣଗୁପ୍ତା ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ିପାରେ ବା ନ ପାରେ । ଚନ୍ଦ୍ରର ପୂର୍ଣ୍ଣଗୁପ୍ତା ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଯଦି କୌଣସି ଅଞ୍ଚଳରେ ପଡ଼େ, ତେବେ ସେ ଅଞ୍ଚଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଦୌ ଦେଖାଯାଏ ନା ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ଘଟେ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଖବ୍ ବେଶିରେ ୧୫୦ ମାଇଲ ବ୍ୟାସବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଲକାର ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଖାଯାଏ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଉପଗୁପ୍ତା ଅଞ୍ଚଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କିଛି ଅଂଶ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ଓ ଆଂଶିକ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ଘଟେ ।

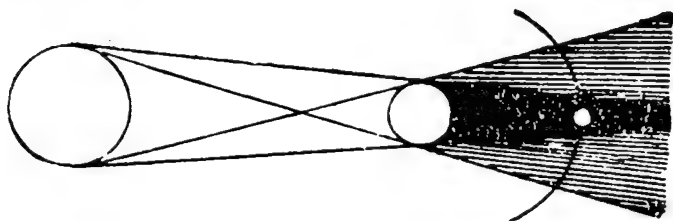
ଅନେକ ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପୂର୍ଣ୍ଣଗୁପ୍ତା ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ିପାରେ ନାହିଁ; କିନ୍ତୁ କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ସାମନାରେ ରହିଯିବାରୁ ସମୁଦାୟ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ନ ପାରିଲେ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସରୁ ବଳୟକୁ ବାଦଦେଇ ବାକି ଅଂଶ ଘୋଡ଼ାଇ ପକାଏ । ଏହାକୁ ବଳୟାକାର ଗ୍ରହଣ (annular eclipse) କୁହାଯାଏ ।

ସେହି ଅଳ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଭୂମିରୁ ବଳୟାକାର ବା ପୂର୍ଣ୍ଣଗ୍ରହଣ ଦେଖାଯାଏ, ତାହା ବାଦ୍ ଦେଲେ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ହଜାରରୁ ତିନି ହଜାର ମାଇଲ

ବ୍ୟାସର ବିଷୟ ଗୁଣ୍ଡିଚାର କ୍ଷେପ ଭିତରେ ଆଂଶିକ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ହୋଇଥାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ଅମାବାସ୍ୟା ତଥ୍ୟରେ ହୋଇଥାଏ । ଅମାବାସ୍ୟା ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର, ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ରହେ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରତି ଅମାବାସ୍ୟାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ହୁଏ ନା । କାରଣ ଚନ୍ଦ୍ରର ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରିବା କକ୍ଷ ପୃଥିବୀର ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରିବା କକ୍ଷ ପ୍ରତି ପାଞ୍ଚ ଡିଗ୍ରୀ ଅବନତି । ଫଳରେ ପ୍ରତି ଅମାବାସ୍ୟାରେ ଚନ୍ଦ୍ର, ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ରହନ୍ତୁ ନା ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଗୁଳ୍ମ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ପଡ଼ି ପାରେ ନା । ପ୍ରତି ବର୍ଷ ଦୁଇ ଥର ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ନିଶ୍ଚୟ ହେବ । ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ପାଞ୍ଚଥର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରେ ।

ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ପୂର୍ଣ୍ଣିମୀ ତଥ୍ୟରେ ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀର ଗୁଳ୍ମ ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ହୁଏ । ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ଚନ୍ଦ୍ରର କକ୍ଷ ପ୍ରତି ୫ ଡିଗ୍ରୀ ଅବନତି ଥିବାରୁ ସବୁ ପୂର୍ଣ୍ଣିମୀରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଏକ ସରଳରେଖାରେ ରହନ୍ତୁ ନାହିଁ । ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ଗୁଳ୍ମ ଚନ୍ଦ୍ରର ତଳକୁ ବା ଉପରକୁ ରହିଯାଏ ।



ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ପୂର୍ଣ୍ଣଗୁପ୍ତା ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିଲେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଓ ଉପଗୁପ୍ତା ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିଲେ ଆଂଶିକ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ହୋଇଥାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବାରୁ କିଛି ସମୟ ପରେ ପୃଥିବୀର ଗୁପ୍ତା ମଧ୍ୟରୁ ବାହାର ଆସେ ଓ ଗ୍ରହଣ ସରିଯାଏ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ମାତ୍ର ପାଞ୍ଚ ସାତ ମିନିଟ୍

ହେଉଥିବା ସ୍ଥଳେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଚଳିଯିବା ଶୁକଳ ମିନିଟ୍ ସ୍ଥାୟୀ ହୋଇପାରେ । ସାଧାରଣତଃ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଏକ ଘଣ୍ଟା ୪୦ ମିନିଟ୍ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ତା ମଧ୍ୟରୁ ଓ ମଧ୍ୟରେ ଆଂଶିକ ଗ୍ରହଣ ହୋଇଥାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ପୂର୍ଣ୍ଣସ୍ଥାୟୀ ଆବୃତ୍ତି ନ ପଡ଼ିଲେ କେବଳ ଆଂଶିକ ଗ୍ରହଣ ହୋଇଥାଏ ।

ପୂର୍ଣ୍ଣଗ୍ରହଣ ପୃଥିବୀର ଅଳ୍ପ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖାଯାଇଥାଏ; କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ପୃଥିବୀର ଅର୍ଦ୍ଧାଧିକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଖାଯାଏ । ଗ୍ରହଣ ଯେତେକାଳ ସ୍ଥାୟୀ ହୁଏ, ତା ଭିତରେ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ଅର୍ଦ୍ଧାଧିକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଗ୍ରହଣ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପ୍ରଭାବ—ମୁଖ୍ୟତଃ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକର୍ଷଣ ହେତୁ ପୃଥିବୀର ସାଗର ବନ୍ଧରେ ଜୁଆର ଭଟ୍ଟା ହୁଏ । ସମୁଦ୍ରର ଜୁଆର-ଭଟ୍ଟା ସ୍ଥଳଭାଗ ଦ୍ଵାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ବ୍ରେକର କାମ କରେ । ଜୁଆର-ଭଟ୍ଟାର ଏହି ଦର୍ଶନନିକ ବାଧା ନଗଣ୍ୟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତିକୁ ଏହା ପ୍ରଭାବିତ କରୁଛି, ଯାହା ଫଳରେ ଦୃର୍ଘମନ୍ତର ହେଉଛି ଓ ଦିନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରତି ୧୨୦,୦୦୦ ବର୍ଷରେ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ୍ କମି ବଢ଼ୁଛି । ଠିକ୍ ୪୦୦୦ ବର୍ଷ ତଳେ ଦିନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯେତକ ଥିଲା, ପ୍ରାୟ ସେତକ ଅଛି; କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦିନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯେତକ, ତାର କୌଣସି ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଦିନିକି ନ ଥିଲେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଠାରୁ ଠିକ୍ ୪୦୦୦ ବର୍ଷତଳେ ଯେଉଁ ଦିନଟି ଦିନ ଥିଲା, ତାହା ସାଦୃଶ୍ୟ ସ୍ତରରୁ ଦିନିକି ଥାଆନ୍ତା । ୪୦୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ କେବେ ହୋଇଥିଲା, ତାର ଲିଖିତ ପ୍ରମାଣ ସେକାଳର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ରଖିଯାଇଛନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦିନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅନୁସାରେ ୪୦୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଗ୍ରହଣ କେବେ ହୋଇଥିଲା, ତାହା ହିସାବ କରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ସେ କାଳରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଲେଖିଯାଇଥିବା ସମସ୍ତ ସନ୍ଧ୍ୟା ଏହା ମିଳୁନାହିଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ଦିନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୨୪ ଘଣ୍ଟା; କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି କାଳରେ ଏହା ମାତ୍ର ଶୁଣିଯିବା ଥିଲା ବୋଲି ଗ୍ୟାମୋ ୧୯୪୧ ରେ ତାଙ୍କ ବହିରେ ଲେଖିଛନ୍ତି ।

ଗତିର ସଂରକ୍ଷଣ ଗୋଟିଏ ନିୟମ ଅନୁସାରେ (Conservation of Angular Momentum) ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ମନ୍ଥର ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ବୃଦ୍ଧି ପାଇଛି ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି । ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ବର୍ଷକୁ ଛଅ ଇଞ୍ଚ ଘୁଞ୍ଚି ଯାଉଛି । ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ବଢ଼ିଗଲିଛି । ସୁଦୂର ଅଗାଧରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ଅତି ନିକଟରେ ଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ ଧରଣରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି, ସେହି ହିସାବରେ ଶୁଣିଗହ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଠ ଥିଲା । ପୃଥିବୀର ଖଣ୍ଡେ ଅଂଶ ଛୁଟିକି ଆସି ଚନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ବୋଲି ୧୯୪୦ ରେ ଗ୍ୟାମୋ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଯେପରି ନିଶ୍ଚିତ ଥିଲେ, ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସେଥିରେ ସନ୍ଦେହ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ଗ୍ୟାମୋଙ୍କ ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ପୃଥିବୀ ଦୁଇ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ତଳେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲା (ଯାହାକି ଭୁଲ) ଏବଂ ଏହାର ମାତ୍ର ପାଞ୍ଚ ଶହ ବର୍ଷ ପରେ ପୃଥିବୀରୁ କିଛି ଅଂଶ ଛୁଟିକି ଆସି ଚନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ପୃଥିବୀର ଯେଉଁଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଛୁଟିକି ଯାଇଥିଲା; ତାହା ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି । ଗ୍ୟାମୋ ଏହା ପ୍ରମାଣ କରିବାକୁ ଅନେକ ସୁନ୍ଦର ଯୁକ୍ତି ବଢ଼ିଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ନୂତନ ସୃଷ୍ଟି ଚିନ୍ତା ଅନୁସାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହ ଓ ଉପଗ୍ରହ ଆକାର ଓ ଅନୁପାତରେ ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅନୁପାତ ଅଧିକ । ତେଣୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରଭାବେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀରୁ ଛୁଟିକି ଆସି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ବର୍ଷକୁ ଛଅ ଇଞ୍ଚ ହିସାବରେ ବଢ଼ୁଛି । ଅଗାଧରେ ଏହି ଦୂରତା ବଢ଼ିବା ହାର କମ୍ ହୋଇଥିବା ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଦିବସର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମଧ୍ୟ ବଢ଼ୁଛି । ପୃଥିବୀର ଗୋଟିଏ ଦିବସ ବର୍ତ୍ତମାନର ୨୩ଟି ଦିବସ ସହିତ ସମାନ ହେବା ପରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା କମିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବ । ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ଯେତେବେଳେ ସର୍ବାଧିକ ହେବ,

ସେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଦିବସ ବର୍ତ୍ତମାନର ୪୭ଟି ଦିବସ ସହିତ ସମାନ ହେବ । ଏହା ପରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଘୁଞ୍ଚିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବ । ଅନେକ ବର୍ଷ ପରେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା ଯେତେବେଳେ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ଅଡ଼େଇ ଗୁଣ ହେବ, ସେତେବେଳେ ପୃଥିବୀର ଅକ୍ଷାୟୀକ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ହେତୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଭାଙ୍ଗି ପିବ । ଭାଙ୍ଗାଖଣ୍ଡରୁ କିଛି ଅଂଶ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ପଡ଼ିବ ଓ ବାକି ଅଂଶ ଶନିଗ୍ରହ ଭାବେ କଡ଼େ ଥିବା ବଳୟପରି ଗୋଟିଏ ବଳୟ ସୃଷ୍ଟି କରିବ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ହିସାବ ଠିକ୍ ଥିଲେ ଏହି ଦିନଟି ଆଉ ଏକ ନିୟୁତ କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ଆସିବ ।



ବ୍ରହ୍ମଜଗତ

ଇଂରାଜୀରେ ପ୍ଲାନେଟ୍ ବୋଲନ୍ତି ଏବଂ ପ୍ଲାନେଟା (Planeta) ଶବ୍ଦରୁ ଆସିଛି । ପ୍ଲାନେଟାର ଅର୍ଥ ଭ୍ରମଣକାରୀ । କେତେକ ଜ୍ୟୋତିଷ ତାରାମାନଙ୍କ ମେଳରେ ପ୍ରାୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି ବୋଲି ବହୁ ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ମଣିଷ ଆଶଙ୍କାର କରିଥିଲା । ପ୍ଲାନେଟ୍‌ସବୁ ପୃଥିବୀକୁ ପରିଭ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି ବୋଲି ପ୍ରଥମେ ପ୍ରତି କରାଯାଇଥିଲା; କିନ୍ତୁ ପରେ ଜଣାଗଲା ଯେ, ପୃଥିବୀ ସହିତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ଲାନେଟ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି ।

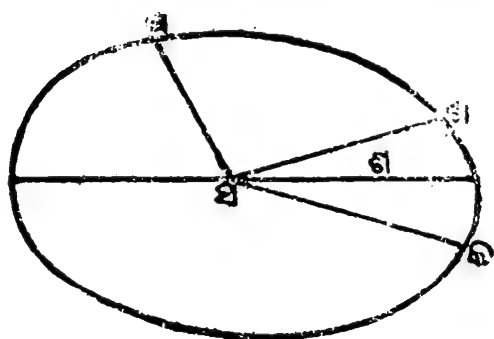
ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନି—ଏହି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ବହୁକାଳରୁ ଜଣାଥିଲା । ଇଉରୋପ, ନେପଚୁନ୍, ପ୍ଲୁଟୋ ଓ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ନିକଟ-ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛନ୍ତି । ସବୁ ଗ୍ରହ ପୃଥିବୀରୁ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର କକ୍ଷସବୁ ପ୍ରାୟ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ଅଛି । ପୃଥିବୀ ଭୂମିରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଆକାର ଓ ଦୂରତାର ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଦିଆଯାଇପାରେ । ପୃଥିବୀ ଯଦି ଏକ ଇଞ୍ଚ ବ୍ୟାସବର୍ଗିଷ୍ଠ ଗୋଟିଏ ଗୋଲକ ହୁଏ, ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ୩୨୦ ଗଜ ଦୂରରେ ରହିବ ଏବଂ ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେବ ୯ ଫୁଟ । ତନ୍ତ୍ର ଓ ଇଞ୍ଚ ବ୍ୟାସର ଗୋଲକ ଭାବେ ୨୫ ଫୁଟ ଦୂରରେ ରହିବ । ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହ ବୃହସ୍ପତି ୧୧ ଇଞ୍ଚ ବ୍ୟାସବର୍ଗିଷ୍ଠ ଗୋଟିଏ ଫୁଟବଳ ପରି ହେବ । ବୁଧ, ଚନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଟିକିଏ ବଡ଼ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେବ ୫ ଇଞ୍ଚ । ପ୍ଲୁଟୋ ବୁଧଠାରୁ ଛୋଟ ହେବ । ଇଉରୋପ ଓ ନେପଚୁନ୍ ଅଙ୍ଗୁରୁନାଳିଠାରୁ ବଡ଼ ହେବେ ନାହିଁ । ବୃହସ୍ପତି ଏକ ମାଇଲ ଓ ପ୍ଲୁଟୋ ସାତ ମାଇଲ ଦୂରରେ ରହିବେ ।

କେପ୍‌ଲରଙ୍କ ନିୟମ—୧୬୦୭ରୁ ୧୬୨୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ଭିତରେ କେପ୍‌ଲର ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଗତିବିଧି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ତିନୋଟି ନିୟମ ପ୍ରଣୟନ କରିଥିଲେ ।

(୧) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗ୍ରହ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏହି କକ୍ଷର ଗୋଟିଏ ନାଭିବିନ୍ଦୁରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

(୨) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗ୍ରହ ନିଜ କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଏପରି ପରିକ୍ରମଣ କରେ ଯେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାଳର ଆରମ୍ଭ ଓ ଶେଷରେ ଗ୍ରହ ନିଜ କକ୍ଷର ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନରେ ଥାଏ, ସେ ସ୍ଥାନ ଦୁଇଟିକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ଯୋଗକରୁଥିବା ସେହିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ।

ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବାରୁ



ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏହାର
ଦୂରତାର ପରିବର୍ତ୍ତନ
ହେଉଥାଏ । ଏହି
ନିୟମ ଅନୁସାରେ
ଯେତେବେଳେ ଗ୍ରହ
ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ
ହୋଇଥାଏ, ସେତେ-
ବେଳେ ଏହାର ଗତିର

ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଚିତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ କ ଖ ଗ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ବୃତ୍ତାକାର ଗୋଟିଏ ନାଭିବିନ୍ଦୁ ସ ଠାରେ ଅବସ୍ଥିତ । 'ଖ' ବୃତ୍ତାକାର ଅନ୍ୟ ଏକ ନାଭିବିନ୍ଦୁ । କେପ୍ଲରଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ କ ଠାରୁ ଖ ଯାଏ ଯିବାକୁ ଗ୍ରହକୁ ଯେତେକ ସମୟ ଲାଗେ; ଖ ଠାରୁ ଗ ଯାଏ ଯିବାକୁ ସେତେକ ସମୟ ଲାଗେ; ତେଣୁ କ ସ ଖ ଓ ଖ ସ ଗ କ୍ଷେତ୍ର ଦୁଇଟିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସମାନ ହେବ ।

(୩) ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯେଉଁ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ, ତାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ସେତେ ଅଧିକ । କେପ୍ଲରଙ୍କ ତୃତୀୟ ନିୟମ ହେଲା—ପରିକ୍ରମଣ କାଳର ବର୍ଗ ଓ ଗ୍ରହର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତାର ଘନଫଳର ଅନୁପାତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗ୍ରହ ପାଇଁ ସମାନ ।

ଏହି ନିୟମ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରମାଣ କରାଯାଇ ପାରିବ ଯେ, ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ ଅଛି, ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ତା'ର ଗୁଣ ଗୁଣ ଦୂରରେ ରହିଲେ ନିଜ କକ୍ଷରେ ଏହାର ବେଗ ପୃଥିବୀ ବେଗର ଦୁଇଗୁଣ ହେବ ।

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ—ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଆବିଷ୍କାର କରି ନିଉଟନ୍ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହର ଆକର୍ଷଣ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଗ୍ରହର କକ୍ଷ ବୃତ୍ତାକାର ହେବ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହସବୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଥିବାରୁ କୌଣସି ଗ୍ରହ ନିଜ କକ୍ଷରୁ ବିଚ୍ୟୁତ ହୋଇ ଗୁନ୍ଧ୍ୟକୁ ପଳାଇଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଯେତେ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ, ତା' ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ସେତେ ଅଧିକ ଆକର୍ଷଣ । ଅଧିକ ଆକର୍ଷଣ ହେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଟାଣି ହୋଇ ନ ଯିବା ପାଇଁ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରିବେ । ଗୋଟିଏ ଦିଗ୍‌ଫିଲ୍‌ରେ ଟେକାଟିଏ ବାନ୍ଧ ଦିଗ୍‌ଫିଲ୍‌ଟିକୁ ହାତରେ ଧରି ଜୋରରେ ବୁଲାଇଲେ ଟେକାଟି ଛୁଟିକି ପଳାଇବାର ଉପାୟ ଥାଏ । ଦିଗ୍‌ଫିଲ୍‌ଟି ଦୁବଳ ହୋଇଥିଲେ ଛୁଟିଯାଇ ଟେକାଟି ଛୁଟିକି ପଳାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବାରୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଛୁଟିକି ପଳାଇଯିବାର କଥା, କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ହେତୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ ! ଗ୍ରହସବୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଥିବାରୁ ଏହାର ଦୂରକୁ ଛୁଟିକି ଯିବାର ବା କେନ୍ଦ୍ରପ୍ରସାସ ବଳ ଯେତିକି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଆକର୍ଷଣଜନିତ ବଳ ସେତିକି । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଆକର୍ଷଣ ନିକଟରେ ଥିବା ଗ୍ରହ ପାଇଁ ଅଧିକ । ତେଣୁ ଗ୍ରହଟି ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କଲେ ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରପ୍ରସାସ ବଳ ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ସହିତ ସମାନ ହୋଇପାରିବ । ଏହି କାରଣରୁ ନିକଟତମ ଗ୍ରହ ବୁଧ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୩୨ ମାଇଲ ବେଗରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ବୃହସ୍ପତି ସେକେଣ୍ଡକୁ ୭୯ ମାଇଲ ବେଗରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରେ ।

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ଓଜନ ସ୍ଥିର କରାଯାଏ । ଓଜନର ଅର୍ଥ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣ । ଶ୍ଵେତଗର୍ଭରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଛନ୍ତି । ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ

ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣଜନିତ ବଳ (force) ସେମାନଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ (mass) ଓ ବ୍ୟବଧାନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଉଭୟ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ବଢ଼ିଲେ ଆକର୍ଷଣ-ବଳ ବେଶି ହେବ; କିନ୍ତୁ ଦୂରତ୍ତ୍ୱ ବଢ଼ିଲେ ଏହା କମିଯିବ । ପୃଥିବୀ ଏହାର ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଭୂଲମ୍ବରେ ଏଡ଼େ ବରାଟ ଯେ ଆମେ କେବଳ ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ଅନୁଭବ କରିପାରୁ । କିନ୍ତୁ ଅତି ଶୀଘ୍ରଗତେ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଛନ୍ତି ।

ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଥମଟି ଦ୍ୱିତୀୟକୁ ଯେତକ ଜୋରରେ ଆକର୍ଷଣ କରେ, ଦ୍ୱିତୀୟଟି ପ୍ରଥମକୁ ସେତକ ଜୋରରେ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଗଛରୁ ଆମ୍ଭଟିଏ ପଡ଼ିଲାବେଳେ ପୃଥିବୀ ଆମ୍ଭଟିକୁ ଯେତକ ଜୋରରେ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ, ଆମ୍ଭଟି ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀକୁ ସେତକ ଜୋରରେ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ପୃଥିବୀ ଆମ୍ଭର ଅସଂଖ୍ୟ ଗୁଣ ଓଜନ ହେବ । ତେଣୁ ଆମ୍ଭ ପୃଥିବୀକୁ ଯେତେ ଆକର୍ଷଣ କରେ, ପୃଥିବୀ ଉପରେ ତାଙ୍କ କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ି ନାହିଁ; କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ହେତୁ ଆମ୍ଭଟି ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଚାଲିଆସେ ।

ଗୋଟିଏ ଟନ୍ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ଯେତକ, ଦୁଇ ଟନ୍ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଆକର୍ଷଣ ତାର ଦୁଇ ଗୁଣ । ଦୁଇଟି ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକର ଓଜନ ଦୁଇଟିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇତ୍ୱ ଓ ଆକର୍ଷଣଜନିତ ବଳ ଜଣାଥିଲେ ଅନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଠଟିର ଓଜନ ସହଜରେ ଛାନ୍ଦାବ କରିପାଇ ମାରିବ । ଏଠାରେ ଆଜି ଗୋଟିଏ କଥା ମନେରଖିବାକୁ ହେବ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ପୃଥିବୀ ଯେତକ ଜୋରରେ ଆକର୍ଷଣ କରେ, ବସ୍ତୁଟିକୁ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ନେଇଗଲେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକର୍ଷଣ କମ୍ ହେବ ଓ ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହରେ ଆକର୍ଷଣ ବେଶି ହେବ । ତେଣୁ ପ୍ରି-କାଲନ୍ଦ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଚାନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହରେ ଓଜନ କଲେ ଏହାର ଓଜନ ଭଲ ଭଲ ହେବ । ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହର ଓଜନ ଏକ କୋଟି ଟନ୍ର ଅର୍ଥ ଗ୍ରହଟିକୁ ଗଣ୍ଡ ଗଣ୍ଡ କାଟି ଆଣି ପୃଥିବୀରେ ଓଜନ କଲେ ଏହାର ଓଜନ ଶହ କୋଟି ଟନ୍ ହେବ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ଓଜନ ଚାନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହରେ ଭଲ; କିନ୍ତୁ

ଏହାର ବସ୍ତୁରୁ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଆକାର, ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତ୍ବ ଓ ସାନ୍ଦ୍ରତା, ଓଜନ ଇତ୍ୟାଦିର ଗୋଟିଏ ହ୍ରାସର ତଳେ ଦିଆଗଲା ।

ଗ୍ରହ	ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାତ୍ରାକୁ ହ୍ରାସକରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା	ପରିବର୍ତ୍ତନ କାଳ	ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ	ମାତ୍ରାକୁ ହ୍ରାସକରେ ବ୍ୟାସ	ସାନ୍ଦ୍ରତା	ଉପଗ୍ରହ ସଂଖ୍ୟା
ବୁଧ	୧୭	୮୮ ଦିନ	୮୮ ଦିନ	୩୦୦୦	୩.୭୩	୦
ଶୁକ୍ର	୭୭	୨୨୫ ଦିନ	ପ୍ରାୟ ଏକମାସ ୭୭୦୦	୫.୨୧	୦	
ପୃଥିବୀ	୯୩	୧ ବର୍ଷ	୨୪ ଘଣ୍ଟା ୨୯୨୭	୫.୫୨	୧	
ମଙ୍ଗଳ	୪୪୨	୧ ବର୍ଷ- ୩୨୨ ଦିନ	୨୪ ଘଣ୍ଟା- ୪୨୦୦	୩.୯୪	୨	
ବୃହସ୍ପତି	୪୮୩	୧୨ ବର୍ଷ ପ୍ରାୟ ୧୦ ଘଣ୍ଟା ୮୮୭୦୦	୧.୩୪	୧୨		
ଶନି	୮୭୭	୨୯ ବର୍ଷ	୧୦ ଘଣ୍ଟା ୭୫୨୦୦	୭୯	୯	
			୧୪ ମିନିଟ୍			
ଇଉରାନସ୍	୧୭୮୩	୮୪ ବର୍ଷ	୧୦ ଘଣ୍ଟା- ୩୦୯୦୦	୧.୩୭	୫	
			୪୫ ମିନିଟ୍			
ନେପ୍ଚ୍ୟୁନ୍	୨୭୯୪	୧୨୫ ବର୍ଷ	୧୫ ଘଣ୍ଟା- ୩୩୦୦୦	୧.୩୨	୨	
			୪୦ ମିନିଟ୍			
ପ୍ଲୁଟୋ	୩୭୬୭	୨୪୮ ବର୍ଷ	କିଣାନାହିଁ	୩୭୫୦	—	୦

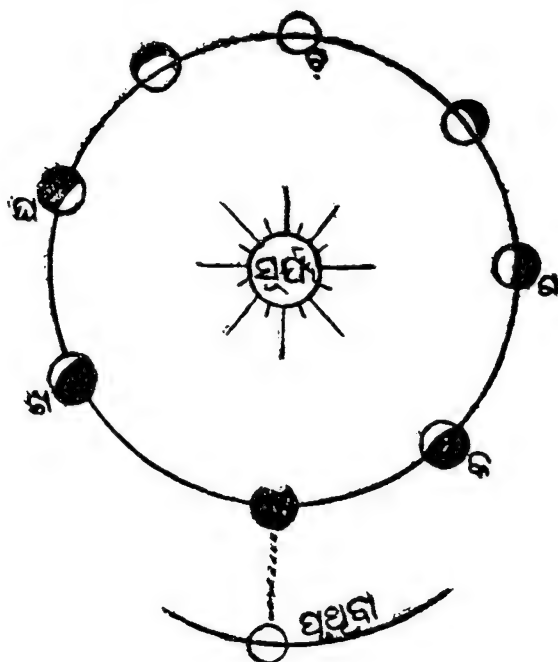
ବୁଧ—ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତ୍ବ ୩୭ ନିୟୁତ ମାଇଲ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେତେବେଳେ ଉଦୟ ବା ଅସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି, ତା'ର ଅଳ୍ପ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ବୁଧ ଉଦୟ ବା

ଅସ୍ତ୍ର ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ପୂର୍ବରୁ ପାହାନ୍ତିଆ ଚାଗ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ ସନ୍ଧ୍ୟାତାଗ ରୂପେ ବୁଧ ଦେଖାଦେଇଥାଏ ।

ବୁଧର ବ୍ୟାସ ତିନି ହଜାର ମାଇଲ । ପୃଥିବୀ ଗର୍ଭରେ ଷୋହଳଟି ବୁଧ ରହିଥିବେ । ଚନ୍ଦ୍ର ପରି ବୁଧ ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ହରାଇଥିବା ସମ୍ଭବ । ଚନ୍ଦ୍ର ସହିତ ବୁଧର ଆଉ ଗୋଟିଏ ସାଦୃଶ୍ୟ ଅଛି । ବୁଧର ପରିଚୟ କାଳ, ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ସହିତ ସମାନ । ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ସବୁବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ପଡ଼ିଥାଏ ଓ ଅନ୍ୟ ପାଖଟି ଚିରକାଳ ଅନ୍ଧାର ଥାଏ । ପୃଥିବୀ-ପୃଷ୍ଠରେ ଏକ ବର୍ଗଫୁଟ ସେତେ ଉପରେ ଯେତେକ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ପଡ଼େ, ବୁଧରେ ତାର ଦଶଗୁଣ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ପଡ଼ିଥାଏ । ବୁଧର ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣ ପଡ଼ୁଥିବା ପାଖଟି ଏଡ଼େ ଉତ୍ତପ୍ତ ଯେ ସେଠାରେ ସୀସା ତରଳ ବୋହିଯିବ । ଅନ୍ୟ ପାଖଟି ସେହିପରି ଅତିଶୀଘ୍ର ଥଣ୍ଡା । ବୁଧର ଭୂପୃଷ୍ଠ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶେଷ କିଛି ଜଣାନାହିଁ । ଏହା ଚନ୍ଦ୍ରର ଭୂପୃଷ୍ଠ ପରି ପଟ୍ଟପଟ୍ଟାଳ ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ ।

ଶୁକ୍ର—ପୃଥିବୀ ସହିତ ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥିବାରୁ ଶୁକ୍ର ପୃଥିବୀର ସମକ ଭଗିନୀ ରୂପେ ପରିଚିତ । ଆକାରରେ ଶୁକ୍ର ପୃଥିବୀଠାରୁ ଅଳ୍ପ ଛୋଟ ଏବଂ ଓଜନରେ ମଧ୍ୟ କିଛି କମ୍ । ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତର ଅଳ୍ପ କେତେଦୂର ପରେ ଓ ପାହାନ୍ତି ପ୍ରହରରେ ଶୁକ୍ର ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଠ ରୂପେ ଦେଖାଯାଏ । ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସର୍ବାନୁ ଦୂରତା ୨୭ନିୟୁଟ ମାଇଲ ଓ ସର୍ବାଧିକ ଦୂରତା ୧୭୦ ନିୟୁଟ ମାଇଲ । ଦୂରତାର ଏତେ ବେଶି ତାରତମ୍ୟ ହେତୁ ଶୁକ୍ରର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ବିଶେଷ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖିଥାଏ । ଚନ୍ଦ୍ରକଳା ପରି ଶୁକ୍ରର ହାସ ବୃଦ୍ଧି ଅଛି; କିନ୍ତୁ ତାହା ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଶୁକ୍ରର ଆଲୋକିତ ପାଖଟିର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଦେଖିଥାଉ । କିନ୍ତୁ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀଚନ୍ଦ୍ର ପରି ପୂର୍ଣ୍ଣ-ଶୁକ୍ର ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଅବସ୍ଥା ନୁହେଁ । କାରଣ ଆମେ ଯେତେବେଳେ ଶୁକ୍ରର ସମୁଦାୟ ଆଲୋକିତ ପାଖଟି ଦେଖୁ, ସେତେବେଳେ ତାହା ପୃଥିବୀଠାରୁ ସର୍ବାଧିକ ଦୂରରେ ଥାଏ । ଶୁକ୍ରର ଅଳ୍ପ

ଆଲୋକିତ ଅଂଶ ଦେଖୁଥିଲାବେଳେ ଏହା ପୃଥିବୀ ନିକଟରେ ଥାଏ ଓ ଖୁବ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ ।



ତେବେ ଶୁକ୍ର କି ଗ କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ତ ଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଶୁକ୍ର ଦେଖାଯିବ; କିନ୍ତୁ କି ଓ ଗ ଠାରେ ଶୁକ୍ରର ଚକ୍ରପଥ ଚିତ୍ତ ପରି ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ସ୍ଥାନ ଦୁଇଟିରେ ଶୁକ୍ର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଦେଖାଯିବ । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଅବସ୍ଥାରେ ଶୁକ୍ର ସେ କୌଣସି ନକ୍ଷତ୍ର ବା ଗ୍ରହ ଆପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ । ଶୁକ୍ର ପରି ବୃଧର ମଧ୍ୟ ହାସ ବୃଦ୍ଧି ହୋଇଥାଏ ।

ଶୁକ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଛି । ଶୁକ୍ର ଉପରେ ପଡୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ଅଂଶଗ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଥାଏ । କୌଣସି ଶିଳାର ପ୍ରତିଫଳନ ଶକ୍ତି ଏତେ ବେଶି ନୁହେଁ । ଶୁକ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପ୍ରତିଫଳନ କରିବାର କ୍ଷମତା ଯଥେଷ୍ଟ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପର ପ୍ରସ୍ତରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳଜାନ ଥିବାର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଛି; କିନ୍ତୁ ଅକ୍ସିଜନ ବା ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଥିବାର କୌଣସି ପ୍ରମାଣ ମିଳିନାହିଁ । ଶୁଦ୍ଧ ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟକାରୀ ଜଣାନ୍ତି । ତେବେ ଏହା ପ୍ରାୟ ଏକ ମାସ ହୋଇଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ପୃଥିବୀ କଷ୍ଟ ଭିତରେ ଥିବା ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ବେଳେ ବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସାମନାକୁ ଆସିଯାଆନ୍ତି । ଏହା ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ କଳା ବନ୍ଦୁ ଦେଖାଯାଏ । ବର୍ଷ ଶତାବ୍ଦୀରେ ସମୁଦାୟ ତେର ଥର ଏହିପରି କଳା ବନ୍ଦୁ ଦେଖାଯିବ । ମେ ଆଠ ଚାରିଶରେ ତିନି ଦିନ ଭିତରେ ଓ ନଭେମ୍ବର ଦଶର ପାଞ୍ଚ ଦିନ ଭିତରେ ଏପରି ଦେଖାଯାଏ । ୧୯୫୭ ମେ ଛଅ ଓ ନଭେମ୍ବର ସାତ ଏବଂ ୧୯୬୦ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ କଳାଦାଗ ଦେଖା ଯାଇଥିଲା । ୧୯୬୦ ମେ ନଅ, ନଭେମ୍ବର ଦଶ, ୧୯୬୩ ଓ ୧୯୬୭ ନଭେମ୍ବର ଛଅ ଚାରିଶରେ ଏପରି କଳା ବନ୍ଦୁ ଦେଖାଯାଇଥିବ ।

ମଙ୍ଗଳ—ମଙ୍ଗଳର ପିଙ୍ଗଳବର୍ଣ୍ଣ ହେତୁ ଏହା ସହଜରେ ଚିହ୍ନି ହୋଇଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଗ୍ରେଟ ଟେଲିସ୍କୋପର ମଧ୍ୟ ମଙ୍ଗଳ ଅତି ସୁନ୍ଦର ଦେଖାଯାଏ । ବଡ଼ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ମଙ୍ଗଳର ପିଙ୍ଗଳ ଦେହରେ ଧୂସର ଓ ସବୁଜ ଦାଗ ଦେଖାଯାଏ । ମଙ୍ଗଳର ନିର୍ମଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ହେତୁ ଏହାର ଭୂପୃଷ୍ଠ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ କଥା ଜାଣିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ପୃଥିବୀଠାରୁ ମଙ୍ଗଳର ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ତ ୩୫ ନିୟୁତ ମାଇଲ ଓ ସର୍ବାଧିକ ଦୂରତ୍ତ ୬୫ ନିୟୁତ ମାଇଲ । ଶୁକ୍ର ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗ୍ରହ ପୃଥିବୀର ଏତେ ନିକଟକୁ ଆସେ ନାହିଁ । ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହ ତାର ଦୁଇ ମେରୁରେ ଦୁଇଟି ଧଳା ଟୋପି ପିନ୍ଧିଲା ପରି ଦେଖାଯାଏ । ଏହା ମଙ୍ଗଳର ମେରୁଅଞ୍ଚଳର ବରଫ । ଏହି ଧଳାଟୋପିର ସାମୟିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଛି । ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ଏପରି ଘଟୁଥିବା ସମ୍ଭବ ।

ସାଧାରଣ ଲୋକେ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହ ବିଷୟରେ ବିଶେଷ କୌତୂହଳ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି । କାରଣ ମଙ୍ଗଳରେ ଜୀବଜଗତ ଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହରେ ଅନ୍ତତଃ ବୃକ୍ଷ-
ଲତା ଥିବପାରେ । କିନ୍ତୁ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ମଣିଷ ପରି ଜନ୍ମିତ ସତ୍ୟ ଜାଣି
ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ଯେତେ କପୋଳକଳ୍ପିତ ଶୁଦ୍ଧିମାନଙ୍କର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ, ତା'ର
କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭିତ୍ତି ନାହିଁ । ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ଜନ୍ମିତ ଜୀବ ଅଛନ୍ତି ବୋଲି
୧୮୭୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପରଠାରୁ ଗୁଜବ ଉଠିଛି । ଇଟାଲିୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍
ସିଡ଼ିଆପାରେଲି (Schiaparelli) ୧୮୭୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହରେ
କେତୋଟି ରେଖା ଦେଖିଛନ୍ତି ବୋଲି ଘୋଷଣା କଲେ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମଙ୍ଗଳର
କେନାଲ ବୋଲି ନାମକରଣ କଲେ । ସାଧାରଣ ଲୋକେ ଗୁଡ଼ିଲେ ଯେ, ମଙ୍ଗଳ
ଗ୍ରହରେ ଏହି କେନାଲସବୁ ସେଠାକାର ସତ୍ୟ ଜୀବମାନେ ଖୋଳିଛନ୍ତି ।
ଏହାକୁ ଭିତ୍ତି କରି ନାନା ପ୍ରକାର ଗପ ଯୁକ୍ତି ହେଲା । ମନେରଖିବାକୁ ହେବ
ଯେ ବୃହତ୍ତମ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ମଙ୍ଗଳ ୧/୧୦ ଇଞ୍ଚ ବ୍ୟାସବର୍ଗିଷ୍ଠ ରୋମ୍‌ଲେନ ପରି
ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ଯେଉଁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହରେ ରେଖା
ଦେଖିଛନ୍ତି ବୋଲି ଦାବୀ କରନ୍ତି, ତାହା ତାଙ୍କର ଦେଖିବାର ଭୁଲ
ହୋଇପାରେ । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଇତିହାସିକ ତାରକୁ ସେମାନେ ଅବିଚ୍ଛନ୍ନ
ରେଖାପରି ଦେଖିଥିବା ସମ୍ଭବ । ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏପରି ରେଖା ଦେଖି-
ପାରି ନାହାନ୍ତି ବୋଲି ମଧ୍ୟ ମତ ଦେଇଛନ୍ତି ।

କିନ୍ତୁ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ଜୀବନ ଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ଏହାର
ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପରିମାଣରେ ଅଳ୍ପ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଅଛି । ମଙ୍ଗଳ
ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପୃଥିବୀ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅକ୍ସିଜେନ୍‌ର ଏକାଠି
ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ଓ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଶତକଡ଼ା ୫ ଭାଗ । ବିଷ୍‌ବରେଖା ଅଞ୍ଚଳରେ
ତାପ ୮୦ ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ୍ । ମଙ୍ଗଳର ମେରୁରେଖା ପୃଥିବୀ ପରି ତଳ
ରହିଛି ଓ ଏଠାରେ ଋତୁପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ । ମଙ୍ଗଳର ଏକ ବଡ଼
ପୃଥିବୀର ୭୮୭ ବର୍ଗ ସଜେ ସମାନ । ଏହାର ଦିନ ପୃଥିବୀର ଦିନ ସହିତ
ପ୍ରାୟ ସମାନ ।

ମଙ୍ଗଳର ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛି । ଉପଗ୍ରହ ଦୁଇଟି ଶକ୍ତିଶାଳୀ
ଟେଲି ସ୍କୋପ ବିନା ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଲଭ୍‌ସ୍ ଉପଗ୍ରହର

ବ୍ୟାସ ଦଶ ମାଇଲରୁ କମ୍ । ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ ମଙ୍ଗଳ ଠାରୁ ୧୮୦୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ୭ ଦଶା ୩୯ ମିନିଟ୍ରେ ଏହାକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ଅନ୍ୟଟିର ଦୂରତ୍ତ୍ୱ ୧୪, ୭୦୦ ମାଇଲ ଏବଂ ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ୩୦ ଦଶା ୨୧ ମିନିଟ୍ ।

ବୃହସ୍ପତି—ଆକାର ଏବଂ ଓଜନରେ ବୃହସ୍ପତି ଅନ୍ୟନ୍ୟ ଗ୍ରହ-ମାନଙ୍କଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ବଡ଼ । ବୃହସ୍ପତିର ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ପୃଥିବୀର ବାର ବର୍ଷ ସହିତ ସମାନ । ଏହାର ଓଜନ ସବୁ ଗ୍ରହର ମିଳିତ ଓଜନଠାରୁ ବେଶି । ବୃହସ୍ପତି ସେକେଣ୍ଡକୁ ୯ ମାଇଲ ବେଗରେ ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ମାତ୍ର ଦଶ ଦଶା । ବିରାଟ ଆକାର ହେତୁ ବୃହସ୍ପତିର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ଖୁବ୍ ବେଶି । ତେଣୁ ଏହା ବିଷ୍ବରେଖା ଅଞ୍ଚଳର ପ୍ରୀତ । ବୃହସ୍ପତିର ବିଷ୍ବ-ବ୍ୟାସ ୮୮୭୦୦ ମାଇଲ ଓ ମେରୁଦଣ୍ଡକୁ ଯୋଗ କରୁଥିବା ବ୍ୟାସ ୮୦,୦୦୦ ମାଇଲ । ବୃହସ୍ପତିର ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ଏହାର ୧୦,୦୦୦ ଦିନ ସହିତ ସମାନ । ଏହା ଗର୍ଭରେ ୧୩୦୦ଟି ପୃଥିବୀ ରହିଯିବ; କିନ୍ତୁ ଆକାର ତୁଳନାରେ ଓଜନ ଏତେ ବେଶି ନୁହେଁ । ବୃହସ୍ପତିର ଓଜନ ୩୧୭ଟି ପୃଥିବୀର ଓଜନ ସହିତ ସମାନ । ଶୁକ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ବୃହସ୍ପତି ଆକାଶର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଠ ।

ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ଦେଖିଲେ ବୃହସ୍ପତି ପୃଷ୍ଠରେ ବିଷ୍ବରେଖା ସହିତ ସମାନ୍ତରାଳ କଳାପଟା (belt) ସବୁ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାଛଡ଼ା କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସାମୟିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦାଗ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୧୮୭୮ ରେ ପ୍ରଥମେ ଦେଖା ଦେଇଥିବା ଲଲ ଦାଗ ପ୍ରସିଦ୍ଧ । ଏହି ଦାଗ ପ୍ରଥମେ ଅଣ୍ଟାକୃତ ଓ ପଟଳବର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା । ଶୀଘ୍ର ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବଢ଼ିଲା ଓ କ୍ରମେ ଏହା ଇଟା ରଙ୍ଗ ହେଲା । ଶେଷରେ ଏହା ୩୦,୦୦୦ ମାଇଲ ଲମ୍ବ ଓ ଏହା ୭୦୦୦ ମାଇଲ ଚଉଡ଼ା ହୋଇଥିଲା । ୧୯୧୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦାଗଟି ପରିଷ୍କାର ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟ ଝାସ୍‌ଝାସ୍ ଦେଖାଯାଏ, ତାହା ଏହାର ବିରାଟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଯୋଗୁଁ ବୋଲି ମନେକରାଯାଏ ।

ବୃହସ୍ପତି ପୃଷ୍ଠର ତାପ ଶୂନ୍ୟ ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନହାଇଟ୍ ଠାରୁ ୨୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନହାଇଟ୍ ନିମ୍ନରେ । ଏବେ କମ୍ ତାପ ହେତୁ ବୃହସ୍ପତି ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଆମେ ନିଆଁ ଓ ମିଥେନ୍ ଗ୍ୟାସ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପ୍ରଭର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସହିତ ଯଥାସମେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଅଜାର ମିଶି ଆମୋନିଆ ଏବଂ ମିଥେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଅଣ୍ଟା ସେକେଣ୍ଡକୁ ୭ ମାଇଲ ବେଗର ଗତି କଲେ ଏହାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଏଡ଼ିଏଡ଼ିଏ ଶୂନ୍ୟକୁ ଚାଲିଯିବ । ବୃହସ୍ପତିର ବିଶାଳକାୟରୁ ହେତୁ ଏଥିପାଇଁ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଚାଲି ମାଇଲ ବେଗରେ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପୃଷ୍ଠତଳର ୬୦୦୦ ମାଇଲ ବ୍ୟାପି ଉପରକୁ ରହିଛି । ଅତ୍ୟାଧିକ ଥଣ୍ଡା ହେତୁ ବୃହସ୍ପତିର ପୃଷ୍ଠତଳ ବରଫାବୃତ୍ତ ହୋଇଥିବା ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ; କିନ୍ତୁ ବୃହସ୍ପତିପୃଷ୍ଠରେ ଜମା ହୋଇଥିବା ବରଫର ପରିମାଣ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ । ଏହି ବରଫ ସ୍ତରର ଗଭୀରତା ୧୭,୦୦୦ ମାଇଲ ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ଦୁଇଗୁଣ । ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଥଣ୍ଡା ଓ ଉପର ଥିବା ବାୟୁର ଶୁଦ୍ଧ ହେତୁ ନିମ୍ନସ୍ତରରେ ଥିବା ଅନେକ ଗ୍ୟାସ୍ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବ । ତରଳ ଗ୍ୟାସ୍‌ଯୋଗୁଁ ବୃହସ୍ପତି ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅନେକ ବିଶେଷ କଥା ଦେଖିଥିବା । ହିଲିୟମ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ତରଳ ହେବାକୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଶୁଦ୍ଧ ଓ କମ୍ ତାପ ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ନିକଟସ୍ଥ ସ୍ଥାନରେ ହିଲିୟମ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଥିଲେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ତରଳ ଓ ହିଲିୟମ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ସମ୍ଭବ । କିନ୍ତୁ ହିଲିୟମ୍ ତରଳ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅପେକ୍ଷା ଭାରି । ଫଳରେ ତରଳ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ହିଲିୟମ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉପରେ ଶୂନ୍ୟରେ ଭାସୁଥିବ ।

ବୃହସ୍ପତିର ଅସମ୍ଭବ ଥଣ୍ଡା ଓ ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜଣେ ମଣିଷ ଏକମିନିଟ୍ ବଞ୍ଚିରହିବା ଅସମ୍ଭବ । ଏହାର ଜଳବାୟୁ ଠିକ୍ ପୃଥିବୀ ପରି ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଜଣେ ମଣିଷ ବଡ଼ ଅସୁବିଧାରେ ପଡ଼ିବ । ବୃହସ୍ପତିର ଅତ୍ୟାଧିକ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ହେତୁ ସେଠାରେ ସେ ଅଣ୍ଟା ସଳଖ କରି ଠିଆହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ; ଫଳରେ ତାକୁ ଗୁରୁଣ୍ଡି ଗୁରୁଣ୍ଡି ଚାଲିବାକୁ ହେବ ।

ବିଷ୍ବବେଶ ଉପରେ ରହିଛି । ବଳୟ ତିନାଟି ଗୋଟିକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଅଛନ୍ତି । ପ୍ରକୃତରେ ଗୋଟିଏ ବଳୟ ମଝିରୁ ଅଳ୍ପ ଅଂଶ ନ ଥିଲା ପରି ଶନିର ବଳୟ ଦେଖାଯାଏ । ମିଳିତଭାବେ ବଳୟର ଚଉଡ଼ା ୧୭୧,୦୦୦ ମାଇଲ ଏବଂ ଏହା ପୃଷ୍ଠଦେଶର ୭୦୦୦ ମାଇଲ ଉପରୁ ଆରମ୍ଭ । ବଳୟର ମୋଟର ମାପ ଦଶ ମାଇଲ । ଉପର ବଳୟଟି ୧୦,୦୦୦ ମାଇଲ ଚଉଡ଼ା । ମଝି ବଳୟଟି ସବୁଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ ୧୭,୦୦୦ ମାଇଲ ଚଉଡ଼ା । ଏହି ଦୁଇ ବଳୟ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ୩୦୦୦ ମାଇଲ । ତଳେ ଥିବା ବଳୟଟି ପ୍ରକୃତରେ ମଝି ବଳୟର ଗୋଟିଏ ଅଂଶ, କିନ୍ତୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ତାରତମ୍ୟ ହେତୁ ଏହି ବଳୟକୁ ଦୁଇଟି ବଳୟରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ପୃଥିବୀ ଓ ଶନିର ଗତି ହେତୁ ଆମେ ବଳୟଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ଦେଖିଥାଉଁ । ବଳୟଗୁଡ଼ିକୁ ଆମେ କେଉଁପରି ଦେଖୁ, ତା' ଉପରେ ଶନିର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ନିର୍ଭର କରେ । ତେଣୁ ଶନିର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ହ୍ରାସକୃତ୍ତି ଦିଆଯାଏ ।

୧୮୯୫ରେ କେପ୍ଲର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଯେ ବଳୟର ପରିଧି ପାଖର ଗତି ନିମ୍ନତଃଶ ଆବେଶା କମ୍ । ବଳୟଟି ଗୋଟିଏ ପିଣ୍ଡ ହୋଇଥିଲେ ପରିଧିର ଗତି ସର୍ବାଧିକ ହୁଅନ୍ତା । ଶନିର ବଳୟ ପ୍ରକୃତରେ ଅସଂଖ୍ୟ ଛୋଟ ଛୋଟ ଉପଗ୍ରହର ସମଷ୍ଟି । ଗ୍ରହଠାରୁ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତାରେ ରହିବାର କଥା । କୌଣସି ଉପଗ୍ରହ ଏହି ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତାଠାରୁ ଆହୁରି ପାଖେଇ ଆସିଲେ ଗ୍ରହର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ହେତୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ଯୋଇଯିବ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଭାବନ୍ତି ଯେ ଶନିର ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ ଏହାର ଅତି ନିକଟକୁ ଚାଲିଆସିବା ଫଳରେ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଭାଙ୍ଗିଗଲା । ଭଙ୍ଗା ଖଣ୍ଡସବୁ ଶନିର ଆକର୍ଷଣ ଫଳରେ ଆହୁରି ନିକଟକୁ ଆସିଲେ ଓ ଅଧିକ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇଗଲେ । ଏହି ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହତ ବାଡ଼େଇ ହୋଇ ଅଧିକ ଭାଙ୍ଗିଲେ । ଏହିପରି ଶନିର ବଳୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଶନିର ଭୂ-ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ଅନବରତ ଟେକାମାଡ଼ ହେଉଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ।

ବଳୟକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଶନିର ନଅଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଚିଟାନ୍ ବୃହତ୍ତମ । ଏହା ଆକାରରେ ଚନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ବଡ଼ ଏବଂ ସୌରଜଗତର ଏକମାତ୍ର ଉପଗ୍ରହ, ଯାହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଛି ।

ଇଉରାନସ୍—୧୭୮୧ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆକସ୍ମିକଭାବେ ଇଉରାନସ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଆଗାମୀ ଜଣେ ଇଂରେଜ ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞ ଇଉଲିୟସ୍ ହର୍ସଚେଲ ଏହା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଟେଲିସ୍କୋପରେ ଆକାଶକୁ ଦେଖୁଥିଲାବେଳେ ସେ ଦୈବାତ୍ ଇଉରାନସକୁ ଦେଖିଥିଲେ । ତାରଗୁଡ଼ିକ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟମାନ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଇଉରାନସକୁ ଦେଖିଲାମାତ୍ରେ ତାହା ଗୋଟିଏ ତାର ନୁହେଁ ବୋଲି ଜାଣିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି ବୋଲି ଜାଣି ନ ଥିଲେ । ସେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଟ ଦେଖିଛନ୍ତି ଯାହା ଗୋଟିଏ ଲଜ୍ଜାତାପ ହେଇପାରେ ନବଳି ହର୍ସଚେଲ ଗୋଟିଏ ପ୍ରବନ୍ଧ ଲେଖିଲେ । ପରେ ନୂତନ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଟଟି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଲା ।

ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଇଉରାନସ ଦୁଇଭା ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦୁଇଭା ୧୧ ଗୁଣ । ଇଉରାନସର ଦିନ ପ୍ରାୟ ୧୧ ଘଣ୍ଟା ଓ ବର୍ଷ ପୃଥିବୀର ୮୪ ବର୍ଷ ସହିତ ସମାନ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଭାଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଜଣାଯାଏ ନାହିଁ । ଆକାରରେ ଇଉରାନସ ପୃଥିବୀଠାରୁ ବଡ଼ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ୩୦,୦୦୦ ମାଇଲ, କିନ୍ତୁ ଓଜନ ଆକାର ଭୁଲନାରେ କମ୍ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ଇଉରାନସ ଅତିଶୟ ଥଣ୍ଡା । ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରଚୁର ଆମୋନିଆ ଥାଇପାରେ, କିନ୍ତୁ ତାହା ତରଳ ବା ବରଫ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବ । ତେଣୁ ଆମୋନିଆ ଥିବାର ପ୍ରମାଣ କିଛି ମିଳି ନାହିଁ । ଇଉରାନସରେ ପ୍ରଚୁର ମିଥେନ୍ ଗ୍ୟାସ ଅଛି । ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ୩୦୦୦ ମାଇଲ ଉପରକୁ ଉଠିଛି । ଇଉରାନସର ୫ଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛି ।

ନେପ୍ଚୁନ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋର ଆବିଷ୍କାର—ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ହେତୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହର ଗତିପଥ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ହେବାର କଥା । କିନ୍ତୁ

ଗ୍ରହ ପାଖରେ ଥିବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ହେତୁ ଏହି ଗତିପଥ ବୃତ୍ତାକାରରୁ ସାମାନ୍ୟ ଭିନ୍ନ ହୁଏ । ଇଉରାନସ୍ ଆବିଷ୍କାର ପରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ, ଏହାର କକ୍ଷ ଯେପରି ହେବା କଥା, ତାହା ହେଉ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଅନାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ପଡୁଛି ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସନ୍ଦେହ କଲେ । କେମ୍ବ୍ରିଜର ଜେ. ପି. ଆଡାମସ୍ ଓ ପାରିସର ଲିଓଭରସ୍ ମାନକ ଦୁଇଜଣ ଭରଣ ଗଣିତଜ୍ଞ ଏହି ଅନାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହର ଅବସ୍ଥାନ ଆକାଶରେ କେଉଁଠି ହେଲେ ଇଉରାନସ୍ କକ୍ଷ ଗାଣିତିକ ଭାବେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ହେବ, ତାହା ହିସାବ କରିଥିଲେ । ପରେ ସେମାନେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିଥିବାର ପାଖାପାଖି ଅଞ୍ଚଳରେ ନେପ୍ଚୁନକୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଥିଲା ।

କିନ୍ତୁ ନେପ୍ଚୁନର ଆକର୍ଷଣକୁ ହିସାବ କଲେ ମଧ୍ୟ ଗଣିତ ସାହାଯ୍ୟରେ ଇଉରାନସ୍ ଯେଉଁ କକ୍ଷ ମିଳିଲା, ତାହା ପ୍ରକୃତ କକ୍ଷଠାରୁ ଆଉ ଟିକିଏ ଭିନ୍ନ ରହିଲା । ଫଳରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅନାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହ ଅଛି ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ତାକୁ ଖୋଜିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଏହି ଅନାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହଟିର ଅବସ୍ଥିତି କେଉଁଠି ହେବା ଉଚିତ, ଆମେରିକୀୟ ଅଧ୍ୟାପକ ପର୍ସିଭାଲ ଲୋଭେଲ ତାହା ହିସାବ କରିଥିଲେ । ଗତ ବର୍ଷ ଖୋଜିଲା ପରେ ୧୯୩୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପ୍ଲୁଟୋ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ଲୋଭେଲଙ୍କ ହିସାବ ଅନୁସାରେ ପ୍ଲୁଟୋର ଓଜନ ପୃଥିବୀର ୬୫ ଗୁଣ ହେବା କଥା । କିନ୍ତୁ ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ପ୍ଲୁଟୋର ଓଜନ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ।

କେମ୍ବ୍ରିଜର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମ ସ୍ପେନ୍ସର ଜୋନ୍ସ କହନ୍ତି ଯେ ପ୍ଲୁଟୋର ଆବିଷ୍କାର ଅତି ଆକର୍ଷଣୀୟ । ଲୋଭେଲଙ୍କ ହିସାବ ଅନୁସାରେ ଖୋଜୁ ଖୋଜୁ ପ୍ରକୃତରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଏକ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଘଟଣା ବ୍ୟାପ୍ତ ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ । କାରଣ ଇଉରାନସ୍ ଉପରେ ପ୍ଲୁଟୋର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ଏତେ କମ୍ ଯେ ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଏକରକମ ଅସମ୍ଭବ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଆକର୍ଷଣ ଆବିଷ୍କାର ବିରଳ ନୁହେଁ । ଜୋନ୍ସ ଏହାର

ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ଦେଇଛନ୍ତି । ପୂର୍ବରୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା ଗୋଟିଏ ଲଜ୍ଜାଚାନ୍ଦ୍ର ଆକାଶର ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଖାଯିବା କଥା, ତାହା ହିସାବକରି ଲଜ୍ଜାଚାନ୍ଦ୍ରଟିକୁ ଦେଖିବାକୁ ଯେନି ମାନସଘର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଟେଲିସ୍କୋପ ସଜାଡ଼ି ରଖିଥିଲେ । ଠିକ୍ ସମୟରେ ଟେଲିସ୍କୋପ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଆକାଶରେ ଗୋଟିଏ ଲଜ୍ଜାଚାନ୍ଦ୍ର ଯେମାନେ ଦେଖିଲେ । କିନ୍ତୁ ସେ ଲଜ୍ଜାଚାନ୍ଦ୍ରଟି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଜଣା ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଲଜ୍ଜାଚାନ୍ଦ୍ର । ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଟେଲିସ୍କୋପଟି ଠିକ୍ ଦିଗରେ ରଖାଯାଇ ନ ଥିଲା ।

ନେପଚୁନର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ପରର ଦଶା ଚାଳିଶ ମିନିଟ । କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଏହା ବାର ଦଶା ଭିତ୍ତିକ ମିନିଟ । ନେପଚୁନ ବା ପ୍ଲୁଟୋ ଖାଲି ଆଖିରେ ଆଦୌ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ନେପଚୁନର ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ତନ୍ତ୍ର ଓଜନର ଦୁଇଗୁଣ ଓ ତାହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଛି ବୋଲି ସନ୍ଦେହ କରାଯାଏ । ନେପଚୁନ ଓ ପ୍ଲୁଟୋ ଉଭୟେ ଅତିଶୟ ଥଣ୍ଡା । ପ୍ଲୁଟୋର ତାପମାତ୍ରା ତାହାରୁ ୨୩୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ ନିମ୍ନରେ । ଉଭୟ ଗ୍ରହର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗ୍ୟାସ ତରଳ ବା ବରଫ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବ ।

ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ—ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି ମଧ୍ୟରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଛୁଆଁ ଗ୍ରହ ରହିଛି । ସେମାନଙ୍କର ପରିସମଣ କାଳ ୩୬ ବର୍ଷରୁ ୬ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ । ମଙ୍ଗଳ ବୃହସ୍ପତି ମଧ୍ୟରେ ଅତ୍ୟଧିକ ବ୍ୟବଧାନ ହେତୁ ଜର୍ମାନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ବୋଡ୍ ସନ୍ଦେହ କରୁଥିଲେ ଯେ ଏହି ଦୁଇ ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ରହିଛି । ୧୮୦୧ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସିସିଲିର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ପିଆଜ୍ଜି ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଅଳ୍ପ କେତେବର୍ଷ ଭିତରେ ଆଜି ତିନୋଟି ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ନୂଆ ହଜାର ହଜାର ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୧୬୦୦ଙ୍କର କିଛି ଗ୍ରହ କରାଯାଇଛି ।

ଆକାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଅତି ଛୁଆଁ । ସେଥିପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ (Asteroids) କୁହାଯାଏ । ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହାଣୁର ବ୍ୟାସ ମାତ୍ର

୪୮^୦ ମାଇଲ । ଶତେ ମାଇଲ ବ୍ୟାପକଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାୟ ଦଶୋଟି ଗ୍ରହାଣୁ ଅଛନ୍ତି । ଅନେକଙ୍କର ବ୍ୟାପ ଏକ ମାଇଲ କିମ୍ବା ତା'ଠାରୁ କମ୍ । ସବୁ ଗ୍ରହାଣୁ ମିଶି ଚନ୍ଦ୍ରର ଓଜନର କୋଡ଼ିଏ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ହେବ । ଗ୍ରହାଣୁମାନଙ୍କ ଭିତରୁ କେତେକଙ୍କର କ୍ଷଣ ଖୁବ୍ ବେଶି ଚେପ୍ଟା । ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହାଣୁର କ୍ଷଣ ଏତେ ଚେପ୍ଟା ଯେ ଏହା ବୁଧଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଧିକ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଯାଏ । ଆଉ ଗୋଟିଏ ଶନିର ପାଖ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଳାଏ । ଯେସ ନାମକ ଗ୍ରହାଣୁ ପୃଥିବୀର ଅତି ନିକଟକୁ ଆସେ । ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ବରେ ଥିଲାବେଳେ ପଦର ମାଇଲ ବ୍ୟାପକଶିଷ୍ଟ ଏହି ଗ୍ରହାଣୁ ୧୪ ନିୟୁତ ମାଇଲ ଦୂରରେ ରହେ । ଏହି ଗ୍ରହାଣୁଟି ଗୋଲକାର ନୁହେଁ ଓ ଦେଖିବାକୁ ପ୍ରାୟ ଇଟା ପରି । ବିଭିନ୍ନ ଆକାରର ଗ୍ରହାଣୁ ସବୁ ଅଛନ୍ତି । ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ।

ବୃହସ୍ପତିର ଗୋଟିଏ ଜପଗ୍ରହ ଏହାର ଅତି ନିକଟକୁ ଆସି ଖଣ୍ଡବିଖଣ୍ଡିତ ହୋଇ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ବିଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ନୁହନ୍ତି ।

ଧୂମକେତୁ ଓ ଭଲକା

ଆକାଶର ଧୂମକେତୁ ଦେଖାଦେଲେ ଲୋକଙ୍କ ଭିତର ଉତ୍ତେଜନା ଓ ଆତଙ୍କ ଖେଳିଯାଏ । ପୂର୍ବ ଧୂମକେତୁ ଦେଖାଦେଲେ ଶତ୍ରୁଦ୍ୱାରା ପରାଜିତ, ରାଜାଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ କିମ୍ବା ଦେଶବ୍ୟାପୀ କିଛି ଅମଙ୍ଗଳ ଘଟିବ ବୋଲି ଲୋକେ ଭୟରେ ଥରଫର ହେଉଥିଲେ । ୧୭୭୫ରେ ଲଣ୍ଡନରେ ଭୟାବହ ପ୍ଲେଗ୍ ଆରମ୍ଭ ହେବାର ଅଳ୍ପ ଦିନ ପୂର୍ବରୁ ଧୂମକେତୁ ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ଜେରୁଜେଲମ ଧୂସ ପାଇବାର ଅଶୁଭ ସଙ୍କେତ ବ୍ୟବନ କରି ୭୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଜେରୁଜେଲମରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଧୂମକେତୁ ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ଅତୀତ ଇତିହାସକୁ ଦେଖିଲେ ଅମଙ୍ଗଳର ସୂଚନା ଦେଇ ଧୂମକେତୁ ଅନେକଥର ଆକାଶର ଦେଖାଦେଇଛି । କିନ୍ତୁ ଧୂମକେତୁକୁ ଅମଙ୍ଗଳସୂଚକ ବୋଲି ମନେକରିବାର କୌଣସି ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ କାରଣ ନାହିଁ ।

ବଡ଼ ଧୂମକେତୁ ଆକାଶର କୃତ୍ରିମ ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ତାର ପରି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକ ଆମକୁ ବିଶେଷ ପ୍ରସ୍ତାବିତ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ତାରାମାନଙ୍କ ଠାରୁ ବହୁ ଗୁଣରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ ଆକାରର ବଡ଼ ଧୂମକେତୁ ଅତୀତରେ ଦେଖାଦେଇଛନ୍ତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ୧୦୭ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ପରି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ଆକାଶର ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ୧୮୧୧ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ଧୂମକେତୁ ମୁଣ୍ଡର ବ୍ୟାସ ଥିଲା ୧,୦୦୦,୦୦୦ ମାଇଲ ଓ ଲମ୍ବର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୩୦,୦୦୦,୦୦୦ ମାଇଲ । ୧୯୧୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଦିନବେଳେ ଖାଲି ଆଖିର ଦିଶୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଲଗସ୍ତ ତଥ୍ୟ କହୁଁ ପାରିବେ ।

ଅନେକ ଧୂମକେତୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ ନା । ଟେଲେସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ବର୍ଷକୁ ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏଟି ଧୂମକେତୁ ଦେଖିହୁଏ । ଏମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଘୁରି ପାଞ୍ଚୋଟି ନୂଆ ଧୂମକେତୁ ଥାଏ । ପ୍ରାୟ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଧୂମକେତୁ ଦେଖାଦିଏ । ସାଧାରଣତଃ ପଚାଶ ବର୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ଗୁଞ୍ଜଳପୃଷ୍ଠି କାଗି ବଡ଼ ଧୂମକେତୁ ଆକାଶକୁ ଆସେ ।

ଧୂମକେତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ହାଲେ (Halley)ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ଧୂମକେତୁ ସର୍ବପ୍ରଧାନ । ୧୫୩୧, ୧୬୦୭ ଓ ୧୬୮୨ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ତିନୋଟି ଧୂମକେତୁର ଗତିପଥ ପ୍ରାୟ ଏକ ବୋଲି ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ହାଲେ ସ୍ଥିରକଲେ ଯେ, ପ୍ରକୃତରେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ତିନି ଥର ଦେଖାଦେଇଛି । ସେ ଭବିଷ୍ୟତ ବାଣୀ କରିଥିଲେ ଯେ, ଏହି ଧୂମକେତୁଟି ପୁଣି ୧୭୫୮ ରେ ଦେଖା ଦେବ । ୧୭୫୭ ରେ ହାଲେଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଥିଲା । ୧୭୫୮ ରେ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରକୃତରେ ହାଲେ କହିଥିବା ଧୂମକେତୁଟି ଆକାଶରେ ଦେଖାଗଲା ସେତେବେଳେ ଦାର୍ଶନିକ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଗୁଞ୍ଜଳ ଖେଳିଗଲା, ଏହି ଧୂମକେତୁକୁ ହାଲେଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଅତୀତରେ ହାଲେଙ୍କ ଧୂମକେତୁ ଅନେକ ଥର ଦେଖାଦେଇଛି ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ହସ୍ତାବ କରି ଦେଖିଛନ୍ତି ।

ହାଲେଙ୍କ ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକ ସୌରଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଗତ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିକ୍ରମଣ କାଳକ୍ରମେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଧୂମକେତୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । Enckeଙ୍କ ଧୂମକେତୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଧୂମକେତୁ । ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ଖ୍ରୀ. ୫୨୫ ଓ ଏହା ପ୍ରତି ୩୫ ବର୍ଷରେ ଦେଖାଦେଇଥାଏ । ୧୭୮୭ ରେ ଏହି ଧୂମକେତୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା ଓ ସେହିଦିନଠାରୁ ନିୟମିତଭାବେ ଏହା ଦେଖା ଦେଇଥାଏ । ଅନେକ ଧୂମକେତୁର କ୍ଷତି ଖ୍ରୀ. ୧୭୫୭ ଓ ତେପ୍ଟା ହୋଇଥିବାରୁ କେତେକ ଶହ ଶହ ବର୍ଷ ବ୍ୟବଧାନରେ ଦେଖାଦିଅନ୍ତି । ୧୮୧୧ ରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ଧୂମକେତୁ ପୁଣି ୩୦୦୦ ବର୍ଷ ପରେ ଦେଖାଦେବ । ୧୮୭୫ରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ଧୂମକେତୁର କ୍ଷତି ଏବେ ତେପ୍ଟା ଯେ, ଏହା ୨,୦୦୦,୦୦୦

ବର୍ଷ ପରେ ଫେରିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବାରୁ ଥରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ଧୂମକେତୁ ଯେତେ ବର୍ଷ ବ୍ୟବଧାନରେ ହେଉ, ପୁଣି ଥରେ ମୁଖ୍ୟ ପାଖକୁ ଆସିବାର କଥା । କିନ୍ତୁ ସୌରଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଗତ ନ ଥିବା ଧୂମକେତୁ ଆଇପାରେ । ଏପରି ଧୂମକେତୁ ଥରେ ଦେଖାଦେଇ ଚରକାଳ ପାଇଁ ଚାଲିଯିବା ସମ୍ଭବ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରରେ ଥିଲବେଳେ ପ୍ରଥମେ ଧୂମକେତୁର କମା ବା ମୁଣ୍ଡ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରଥମେ ଧୂମକେତୁର ଗୋଲକାର ମୁଣ୍ଡ ଅଳ୍ପ ଆଲୋକିତ ଥାଏ । କେତେକ ଧୂମକେତୁ ମୁଣ୍ଡର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ନିଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ପୃଷ୍ଠ ଥାଏ । ଧୂମକେତୁ ମୁଣ୍ଡର ବ୍ୟାସ ତିରିଶ ହଜାର ମାଇଲରୁ ଏକ ନିୟୁତ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଆକାରରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀ ଅପେକ୍ଷା ବହୁଗୁଣରେ ବଡ଼ । ଧୂମକେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟକୁ ଅସିଲେ ଆକାରରେ ବଡ଼ ଓ ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ନିଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ପୃଷ୍ଠ ବାରିହୁଏ । ଅଧିକାଂଶ ଧୂମକେତୁର ନିୟୁଜ୍ଜ୍ୱଳ ପୃଷ୍ଠର ବ୍ୟାସ ଶହ ମାଇଲରୁ କମ୍ । ସାଧାରଣତଃ ଧୂମକେତୁର କେନ୍ଦ୍ରଠାରେ ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳବିନ୍ଦୁ ପରି ନିଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ପୃଷ୍ଠ ଦେଖାଯାଏ; କିନ୍ତୁ ୧୮୮୨ରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ଧୂମକେତୁର ଛଅ ବା ଆଠୋଟି ନିଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ପୃଷ୍ଠ ଥିଲା ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଧିକ ନିକଟକୁ ଆସିଲେ ଧୂମକେତୁର ଲଞ୍ଜି ପୃଷ୍ଠ ଦୃଶ୍ୟ ହୁଏ । ଧୂମକେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟକୁ ଆସିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହାର ଲଞ୍ଜି ବଢ଼େ । ଧୂମକେତୁର ଲଞ୍ଜି ଅତି ଷ୍ଟ୍ରୋ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଆଲୋକର ରୂପ ଅଛି ବୋଲି ମାକ୍ସପେଲ୍ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଲୋକର ରୂପ ହେତୁ ଧୂମକେତୁ ମୁଣ୍ଡର ନାଲିକା ଷ୍ଟ୍ରୋ କଣିକାସବୁ ପଛକୁ ଠେଲି ହୋଇ ଲଞ୍ଜି ପୃଷ୍ଠ କରନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ହେବା ପରେ ଧୂମକେତୁ ଯେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ, ତାର ଲଞ୍ଜି ସମ୍ପର୍କ କରି ଆରମ୍ଭ ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ହ୍ରାସ ପାଏ । ଧୀରେ ଧୀରେ ମୁଣ୍ଡ ସାନ ହୋଇ ଧୂମକେତୁଟି ଉଭେଇଯାଏ । ସବୁ ଧୂମକେତୁର ଲଞ୍ଜି ହୁଏ ନା ଓ କେତେକଙ୍କର ଛୋଟ ଲଞ୍ଜି ହୁଏ । କେତେକ ଧୂମକେତୁର ଲଞ୍ଜିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିସ୍ତୃତନିକଟ ।

୧୮୭୭ ଦଶାବଦ୍ଧଥିବା ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁର ଲଞ୍ଜ ୨୪,୦୦୦,୦୦୦ ମାଇଲ ଲମ୍ବ ଥିଲା । ୧୮୪୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଧୂମକେତୁର ଲଞ୍ଜ ଅନୁତଃ ଦୁଇ କୋଟି ମାଇଲ ଲମ୍ବ ଥିଲା । ଧୂମକେତୁଟି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚକ୍ରଦର୍ଶରେ ଦୂରଲବେଶନ ଏହାର ଲଞ୍ଜର ଶେଷଭାଗ ଆଲୋକଗତିର ଅଧା ବେଗରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିହମଣ କରୁଥିଲା ।

ଆକାର ଭୁଲନାରେ ଧୂମକେତୁର ଓଜନ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଭାବେ ଜମ୍ । ଆକାରରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ବଡ଼ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଧୂମକେତୁର ଓଜନ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଭୁଲନାରେ ନଗଣ୍ୟ । ଧୂମକେତୁ ମୁଣ୍ଡର ସାନ୍ଦ୍ରତା ସେ-କୋଣସି ଗ୍ୟାସ ଅପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ ଜମ୍ । ଗୋଟିଏ ପାଚରୁ ବାୟୁ ନିଷ୍କାସନ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବାୟୁକୁ ନିଷ୍କାସନ କରିଦେଲେ ଯେଉଁ ଅତ୍ୟଳ୍ପ ବାୟୁ ରହିଯାଏ, ଧୂମକେତୁ ସେହିପରି ପତଳା । ଏହାର ଲଞ୍ଜର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଆହୁର ଜମ୍ । ଧୂମକେତୁ ଲଞ୍ଜର ଦଶହଜାର ଦାନ ମାଇଲ (Cubic miles) ଭିତରେ ଯେତକ ପ୍ରଦାର୍ଥ ଥାଏ, ତାହା ଏକ ଦାନଲକ୍ଷ ବାୟୁରେ ଥିବା ପ୍ରଦାର୍ଥ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଥିବା ଧୂମକେତୁର ଲଞ୍ଜ ଯେଉଁ ସ୍ତବ୍ଧ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମାଇଲ ମାଇଲ ବ୍ୟବଧାନ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିକ୍ଷେପ କରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ ଏହି ସ୍ତବ୍ଧ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସଂଘର୍ଷ ହୋଇ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଧୂମକେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଠାରୁ ଦୁଇଲକ୍ଷଗଲେ ଏହାର ଲଞ୍ଜରେ ଥିବା ବହୁ ଧୂମକେତୁ ଠାରୁ ବଳିଷ୍ଠ ହୋଇ ଚରଜାଳ ପାଇଁ ଶୂନ୍ୟକୁ ଚାଲିଯାଏ । ପୃଷ୍ଠି ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ପାଖକୁ ଆସିଲେ ଏହାର ଲଞ୍ଜ ନିଆଁ ହୋଇ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ହ୍ରୀପିଲଙ୍କ ମତରେ ଧୂମକେତୁର ନିଉକ୍ଲିୟସରେ ବରଫ, ଆମୋନିଆ, ମିଥେନ୍ ଓ ଜଳ ସହିତ ଲୁହା, ନିକେଲ, ସିଲିକନ, ସୋଡ଼ିୟମ ପ୍ରଭୃତି ଖଣିଜଦ୍ରବ୍ୟର ଗୁଣ୍ଡ ଥାଏ । ଧୂମକେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ନିକଟକୁ ଆସିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବରଫ ମିଥେନ୍ ଇତ୍ୟାଦି କାଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୋଇ କମା ବା ମୁଣ୍ଡରେ ବ୍ୟାପିଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଆହୁର ନିକଟ ହେଲେ ହାଲୁକା ସ୍ତବ୍ଧ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ରୂପ ହାର ଠେଲିହୋଇ ଲଞ୍ଜ ସୃଷ୍ଟିକରେ ।

୧୮୭୧ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁର ଲଞ୍ଜି ଭିତର ଦେଇ ପୃଥିବୀ ଗତି କରିଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ ଆକାଶ ଅଭ୍ୟୁତ୍ପାଦକେ ଅଳ୍ପ ଆଲୋକିତ ଥିଲା । ୧୯୧୦ରେ ହାଇଲଙ୍କ ଧୂମକେତୁର ଲଞ୍ଜର ଅଗ୍ରଭାଗ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପୃଥିବୀ ଗତି କରିଥିଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଏହାର କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରି ନ ଥିଲେ ।

ଧୂମକେତୁମାନଙ୍କର ଓଜନ ବୃହସ୍ପତି ଗହ୍ ଚୁଳନାରେ ଚନ୍ଦ୍ରର କମ୍ । କୌଣସି ଧୂମକେତୁ ବୃହସ୍ପତିର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ଏହାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଦ୍ଵାରା ବୃହସ୍ପତି ଆଡ଼କୁ ଦୃଢ଼ ଆସିଥାଏ । ଥରେ ପରିକ୍ରମଣ କଲ ପରେ ଧୂମକେତୁଟି ଆହୁରି ଅଧିକ ପାଖକୁ ଦୃଢ଼ ଆସେ । ଏହିପରି ହୋଇ ଶେଷରେ ଧୂମକେତୁର ଗତିପଥ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବଦଳିଯିବା ସମ୍ଭବ । ବାଇଲ (Biela)ଙ୍କ ଧୂମକେତୁର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ୬୪ବର୍ଷ ଥିଲା । ୧୮୦୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବୃହସ୍ପତିର ଅତି ନିକଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଶକ୍ତିଯାଇ ଦୁଇଟି ଧୂମକେତୁରେ ପରିଣତ ହେଲା ଓ ଦୁଇଟିଯାକ ପାଖାପାଖି ଗତି କରୁଥିଲେ । ଥରେ ପରିକ୍ରମଣ କରି ଆକାଶକୁ ଆସିବା କେଳକୁ ସେ ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ୧୫ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ବ୍ୟବଧାନ ହୋଇଥିଲା । ତା'ପରେ ଧୂମକେତୁ ଦୁଇଟି ଆଉ ଦେଖା ଦେଇ ନ ଥିଲେ । ୧୮୭୨ରେ ଏହି ଧୂମକେତୁ ଦୁଇଟିର ଧ୍ଵଂସାବଶେଷ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଉଲ୍‌କା ବୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ।

ଉଲ୍‌କା—ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ, ଗହାଣୁପୁଞ୍ଜ ଓ ଧୂମକେତୁମାନଙ୍କୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଛୋଟ ବଡ଼ ଅସଂଖ୍ୟ ଲୁହା ଓ ପଥରଖଣ୍ଡ ସୌରଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକ ଛୋଟ ଗୋଡ଼ିପରି ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଆଉ କେତେକ ଅନେକ ଟନ୍ ଓଜନର ଅଟନ୍ତି । ଆକାଶରୁ ଧଉଁ ଉଲ୍‌କା ଖସେ, ତାକୁ ଆମେ ଗୋଟିଏ ତାରା ଖସିଗଲା ବୋଲି ମନେକରୁ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ତାହା ପୃଥିବୀ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରକୁ ପଶି-ଆସିଥିବା ଗୋଟିଏ ପଥର ବା ଲୁହାଖଣ୍ଡ । ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଦ୍ଵାରା ଦ୍ରୁତବେଗରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠଆଡ଼କୁ ଖସୁଥିବାବେଳେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସହିତ ଦଶଶ ପଲରେ ଏହା ଜଳିଯାଏ ଏବଂ ଜଳିବା ଅବସ୍ଥାରେ କିଛି ବାଟ

ଖମ୍ବିଲବେଳେ ଆମେ ଏହାକୁ ଦେଖିଥାଉଁ । ପାଧାରଣତଃ ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କା ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଅଣିମାଙ୍କୁଲ ଉପରେ ପ୍ରଥମେ ଦେଖାଯାଏ ଓ ପରଘଣ୍ଟା ମାତ୍ର ଉପରେ ଥିଲାବେଳେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଳିଯାଏ । ଉଲ୍‌କାଟି ପୃଥିବୀ ସହିତ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେ ଗତି କରୁଥିଲେ ଅଧିକ ସମୟ ଦେଖାଯାଏ ।

ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଉଲ୍‌କାର ଆକାର ଗଣା ପରି । ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥିଲେ ରାତିଫଳ ଗୁଳିଠାରୁ ବହୁବେଗରେ ବଢ଼ିବାନ ଉଲ୍‌କାପତ୍ର ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠକୁ ଆଘାତ କରୁଥାନ୍ତା । ପ୍ରତିଦିନ ଦଶ କୋଟି ଉଲ୍‌କା ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠକୁ ଆଘାତ କରନ୍ତା । ବଡ଼ରେ ଜଣେ ଲୋକ ଦୃଶ୍ୟାଟିଏ ଆକାଶକୁ ଚାହିଁଲେ ପ୍ରାୟ ଛଅଟି ଉଲ୍‌କା ଦେଖିବ । ଅନେକ ଉଲ୍‌କା ଖାଲି ଆଖିରେ ଆସିବା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ବୃଷିତ ଦିନବେଳେ ମଧ୍ୟ ଉଲ୍‌କା ଦେଖାଯାଏ ।

ଉଲ୍‌କାମାନଙ୍କର ଗତିପଥରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ସେମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଧ୍ରୁମକେନ୍ଦ୍ରର ଧ୍ରୁବାବଶେଷ । ପୃଥିବୀ ଗତିଶୀଳ ହୋଇଥିବାରୁ ଶୂନ୍ୟରେ ବହୁବେଗରେ ଘୁରୁଥିବା ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଧ୍ରୁସପ୍ରାନ୍ତ ଧ୍ରୁମକେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତିକରେ, ସେତେବେଳେ ଅଗଣିତ ଉଲ୍‌କାପାତ ଘଟିଥାଏ । ଏହାକୁ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି କୁହାଯାଇପାରେ । ୧୮୩୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦର ବିଶ୍ୟତ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ସମୟରେ ଦିନ ମଧ୍ୟରାତିଠାରୁ ସକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଡ଼େଇ ଲକ୍ଷ ଉଲ୍‌କାପାତ ହୋଇଥିଲା ବୋଲି ଗୋଟିଏ ମାନମନ୍ତ୍ରରେ ଜଣାଯାଇଥିଲା । ୧୮୩୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟିକୁ ଲିଓନଡ଼ସ କୁହାଯାଏ । ଲିଓନଡ଼ସ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ୩୩ ବର୍ଷ ଅନ୍ତରରେ ହୁଏ । ୧୮୭୭ରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା; କିନ୍ତୁ ପରେ ଏହି ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ବିଶେଷ ଦର୍ଶନୀୟ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ୧୯୫୨ ଅକ୍ଟୋବର ମାସରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଲେକେ ଅପରହ୍ନରେ ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ଦେଖିଥିଲେ । ୧୯୩୩ ଓ ୧୯୪୭ରେ ଆମେରିକାରେ ଦୁଇଟି ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ।

ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୯ ମାଇଲରୁ ୪୯ ମାଇଲ ବେଗରେ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରବେଶ କରନ୍ତି । ଧୂମ-କରୁଟି ଧୂସପ୍ରାପ୍ତ ହେବାର କିଛି ବର୍ଷ ଭିତରେ ପୃଥିବୀ ଏହାର ପାଖଦେଇ ଗତିକଲେ, ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ; କିନ୍ତୁ କାଳକ୍ରମେ ଧୂମକେତୁର ଯନ୍ତ୍ର ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଖେଳେଇ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି । ଉଲ୍‌କା ଯେ ସବୁବେଳେ ଧୂମକେତୁର ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ଖଣ୍ଡ, ତାହା ଦୁହେଁ । ଶୂନ୍ୟରେ ଆଉ କେତେ ଗ୍ରେଟ୍‌ବଡ଼ ବସ୍ତୁ ଖଣ୍ଡମାନ ଅଛନ୍ତି ।

ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଉଲ୍‌କା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଳପିତା ପୃଥ୍ବୀ ବେଳେ ବେଳେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ିଥାଏ । ଖଣିଜଦ୍ରବ୍ୟ, ପଥର କମ୍ପା ଉଭୟ ମିଶିରହିଥିବା ଅନେକ ଟନ୍ ଓଜନର ଉଲ୍‌କା ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ିଛି । ଆକାଶରେ ଖସୁଥିବା ଉଲ୍‌କାକୁ ଇଂରାଜୀରେ (Meteor) କହନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ୁଥିବା ଉଲ୍‌କାପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନାମ ଅଛି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ (Meteorite) କହନ୍ତି । ନିକଟ-ଅତୀତରେ ୧୮୮୮ ଜୁନ୍ ତିରିଶ ତାରିଖରେ ବୈକାଳଦ୍ରବ୍ୟ ଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୭୦୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ସାଇବେରିଆରେ ସବୁଦୃଢ଼ ଉଲ୍‌କା ପଡ଼ିଥିଲା । ୧୯୨୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସୋଭିଏତ ରୁଷିଆର ବଜ୍ଜିନ ଏକାଡେମୀ ତରଫରୁ ଅଧ୍ୟାପକ କୁଲିକ୍‌ଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନଦଳ ସେହି ସ୍ଥାନକୁ ପଠାଯାଇଥିଲା । ଉଲ୍‌କାଟି ଗୋଟିଏ ଉପତ୍ୟକା ଉପରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ସେହି ଉପତ୍ୟକାର ଓ ଆଖପାଖ ପାହାଡ଼ ଉପରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ବୃକ୍ଷଲତା ଜଳି ଯାଇଥିଲା । କୋଡ଼ିଏ ମାଇଲ ଭିତର ବୃକ୍ଷଲତାଗୁଡ଼ିକ ଦରପୋଡ଼ା ହୋଇ ଯାଇଥିଲା । ପ୍ରାୟ ଲୋକବସତି ନ ଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ଉଲ୍‌କାଟି ପଡ଼ିଥିବାରୁ ଅଳ୍ପ ମଣିଷ ମରିଥିବେ । ଜଣେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷଦର୍ଶୀ ଠାରୁ ଖବର ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଛି ଯେ ଜଳନ୍ତା ଉଲ୍‌କା ପିଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦିଶୁଥିଲା । ଗୋଟିଏ ପ୍ରବଣ ଶବ୍ଦ ଶୁଭିଥିଲା ଓ ପାଞ୍ଚ ମିନିଟ୍ କାଳ ତୋପ ବର୍ଷଣ ପରି ଶବ୍ଦ ହୋଇଥିଲା । ଉଲ୍‌କାଟିର ଓଜନ ୧୩୦ ପାଉଣ୍ଡ ଥିଲା ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଯେଉଁଦିନ ଉଲ୍‌କାପାତ ହୋଇଥିଲା, ସେଦିନ ବୁରି ହଜାର ମାଇଲ ଦୂରରେ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ସବୁଜ, ସୁନେଲି ଓ ଗାଢ଼ଲୁଲ ରଙ୍ଗର ବିଚିତ୍ର, ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଗୋଧୂଳି ଦେଖାଯାଇଥିଲା ।

୧୯୧୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ କାନାଡା ଉପରଦେଇ ଶହ ଶହ ଜିଲ୍ଲା ଖସି ଆଟ୍ଲଣ୍ଟିକ ମହାସାଗରରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ଆକାଶରୁ ପଥର ପଡ଼ିଲା—ଏ ଧାରଣା ମଣିଷର ଅନେକ ଦିନରୁ ଅଛି । ଏହିପରି କେତେକ ପଥର ପୁରୁଣା ମନ୍ଦିରମାନଙ୍କରେ ରଖାଯାଇଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଯେ ଜିଲ୍ଲା, ଏହା ନଷ୍ଟନେହ । ୧୮୦୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଫ୍ରାନ୍ସର ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଦୁଇ ଭିନ୍ନ ନିଜାର ପଥରଖଣ୍ଡ ଆକାଶରୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ୧୮୦୭ରେ ଆମେରିକାର ପୁଲଗସ୍ତରେ ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଜିଲ୍ଲା ପଡ଼ିଲା, ତାହା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷଦର୍ଶୀମାନଙ୍କ ବ୍ୟଙ୍ଗିତ ଅନ୍ୟମାନେ ଅବିଶ୍ୱାସ କଲେ ।

ଆମେରିକାଠାରେ ୫୭୦ ଫୁଟ ଗଭୀର ଓ ୪୨୦୦ ଫୁଟ ଚଉଡ଼ା ଗୋଟିଏ ଗୋଲକାର ଗାତ ଅଛି । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଏହି ଗାତର ଗୁରୁପଟ ଜମିଥିବା ଶିଳାକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ସ୍ଥିର କରିଛନ୍ତି ଯେ ଅନୁଭବ ୫୦,୦୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଜିଲ୍ଲାପାତ ହୋଇ ଏହି ଗର୍ଭଟି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଏହି ଜିଲ୍ଲାର ଓଜନ ଏକ ନିୟୁତ ଟନ ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ ।

ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର ଜିଲ୍ଲାପାତ ଅତି ବିରଳ ଘଟଣା ନୁହେଁ । ଭାଗ୍ୟକୁ କୌଣସି ଜିଲ୍ଲା ଘନ ଲୋକବସତି ଉପରେ ପଡ଼ିନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଯେ କୌଣସି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଜିଲ୍ଲାପାତ ହୋଇ ପୃଥିବୀର ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ସହରକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିଦେବା ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।



ସୂର୍ଯ୍ୟ

ଆକାଶରେ କୋଟି କୋଟି ତାପମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ । ସୌରଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଗତ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ, ଧୂମକେତୁ ଓ ଉଲ୍‌କାମାନଙ୍କୁ ନିଜର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ସୂର୍ଯ୍ୟ ବାନ୍ଧ ରଖିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଆଲୋକର ଉତ୍ସ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ପାଇଁ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନ ଧୂଷ୍ଣ ହୋଇପାରିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟାସ ୮୭୪,୦୦୦ ମାଇଲ ଏବଂ ଏହା ଗର୍ଭରେ ତେଜ ଲକ୍ଷ ପୃଥିବୀ ପରିପାତ୍ର । ମାତ୍ର ଆକାଶ ଭୂଲନାରେ ଏହାର ଓଜନ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଏକତ୍ର ଅଧିକ ନୁହେଁ । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସାନ୍ଦ୍ରତା ପୃଥିବୀର ବୃକ୍ଷଗଛରୁ ଭାଗେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ଦେଖିବା ପୂର୍ବରୁ ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଏ । ତା ନ ହେଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣରେ ଆଖିର କ୍ଷତି ହେବାର ଯଥେଷ୍ଟ ଆଶଙ୍କା ରହିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ବାଷ୍ପୀୟ ଗୋଲେକ । ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭିତରକୁ ମାତ୍ର କେତେ ଶତ ମାଇଲ ଦେଖିହୁଏ । ଏହି ଅଂଶକୁ ଫଟୋସ୍ପିଅର କହନ୍ତି । ଟେଲିସ୍କୋପରେ ଦେଖିହୁଏ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପରିଧି ଆଡ଼କୁ ହ୍ରାସ ପାଉଛି । ଏହାଛଡ଼ା ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରେ କଳାଦାଗ ସବୁ ଦେଖାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସୌରକଳଙ୍କ (Sun Spots) କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ସୌରକଳଙ୍କ ଦେଖାଯିବ ପରେ ଏହାର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବାରୁ ସୌରକଳଙ୍କର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ସବୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ସମାନ ନୁହେଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିଷୁବରେଶା ଅଞ୍ଚଳରେ ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ପଚାଶି ଦିନ, କିନ୍ତୁ ମେରୁଆଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହେଲେ ଏହା ଫିମେ ବଢେ ଏବଂ

ମେରୁଅଞ୍ଚଳ ପାଇଁ ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ପ୍ରାୟ ୩୪ ଦିନ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ କଠିନ ଗୋଲେନ ହୋଇଥିଲେ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ ।

ସୌରକଳଙ୍କ—ସାଧାରଣତଃ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସୌରକଳଙ୍କ ଏକାଠି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ସୌରକଳଙ୍କ ମେଳାରେ ଏକ ସପ୍ତାହ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟେ । ସୌରକଳଙ୍କର ଗୁଣ୍ଡା ଓ ଆଂଶିକ କଳା ଉପଗୁଣ୍ଡା ଅଞ୍ଚଳ ଅଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଅଂଶ ଭୂମିମାନେ ସୌରକଳଙ୍କ କଳା ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ବେଶ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ । ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ସୌରକଳଙ୍କର ଗୁଣ୍ଡାର ଯେତେପଳ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ଦଶ ଗୁଣ ଓ ଉପଗୁଣ୍ଡାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଅଣା ଗୁଣ ହୋଇପାରେ । ୧୯୪୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଗୋଟିଏ ୫୨ ବଡ଼ ସୌରକଳଙ୍କ ମେଳା ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ଏହା ତିନି ମାସ ରହିଥିଲା । ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୨୦୦,୦୦୦ ମାଇଲ୍ ଓ ଯେତେପଳ ୪୭୦ କୋଟି ବର୍ଗମାଇଲ୍ ଥିଲା । ୧୯୪୬ରେ ଏହାଠାରୁ ଆହୁର ବଡ଼ ସୌରକଳଙ୍କ ମେଳା ଦେଖାଯାଇଥିଲା ।

କେତେକ ବର୍ଷ ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରାୟ ପ୍ରତିଦିନ ସୌରକଳଙ୍କ ଦେଖାଯାଏ, କିନ୍ତୁ ବର୍ଷେ ବର୍ଷେ ସମାଗତ ଅନେକ ଦିନ ସୌରକଳଙ୍କ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଜର୍ମାନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ Schwabe ୧୮୩୪ରୁ ୧୮୩୯ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ସବୁଦିନ ସୌରକଳଙ୍କ ଦେଖିଥିଲେ । ୧୮୩୭ରୁ ୧୮୪୦ ମଧ୍ୟରେ ମାତ୍ର ତିନି ଦିନ ସେ ସୌର କଳଙ୍କ ଦେଖି ନ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ୧୮୪୩ରେ ସେ ସମାଗତ ୧୪୯ ଦିନ କୌଣସି ସୌରକଳଙ୍କ ଦେଖି ନ ଥିଲେ । ପ୍ରାୟ ପ୍ରତି ଏଗାର ବର୍ଷରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ସୌରକଳଙ୍କ ଦେଖାଯାଏ ବୋଲି ସେ ଛିରି କରିଥିଲେ । ୧୯୦୫, ୧୯୧୭, ୧୯୨୮, ୧୯୩୭ ଓ ୧୯୪୭ରେ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ସୌରକଳଙ୍କ ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ୧୯୦୧, ୧୯୧୩, ୧୯୨୩, ୧୯୩୩ ଏବଂ ୧୯୪୦ ଏହି ବର୍ଷମାନଙ୍କରେ ବହୁ କମ୍‌ସଂଖ୍ୟକ ସୌରକଳଙ୍କ ଦେଖାଦେଇଥିଲେ ।

ଯେଉଁ ବର୍ଷ ଅଧିକ ସୌରକଳଙ୍କ ଦେଖାଯାଏ, ସେହି ବର୍ଷ ଅଧିକ ଥର ଆବେଶ ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ସୌରକଳଙ୍କ କାର୍ତ୍ତିକ ପୃଷ୍ଠ ଦ୍ୱୀପ, ସେ ସମ୍ଭବରେ

ସଠିକ୍ କିଛି ଜଣାନାହିଁ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରେ କୁଣ୍ଡଳୀକାର ଗର୍ଭସମୂହ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ତାପ ପ୍ରାୟ ୫୮୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ । ସୌରକଳଙ୍କର ଗୁଣ୍ଠା ଅଞ୍ଚଳର ତାପ ଏହାଠାରୁ ଅଳ୍ପତଃ ୧୫୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ କମ୍ ।

ହୋମୋସ୍ପିଅର ଓ କୋରୋନା—ସୂର୍ଯ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ଗୋଟିଏ ବିରଳ ଘଟଣା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ଯେତେବେଳେ ହୁଏ, ତାହା ଅଳ୍ପ ସେକ୍ଷମଳ ଭିତରେ ଦେଖାଯାଏ । ୧୯୨୭ ଜୁନ ୨୯ ତାରିଖରେ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ଦେଖାଦେଇଥିଲା ଓ ପୁଣି ୧୯୯୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଦେଖାଯିବ । ଯେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଫଟୋସ୍ପିଅର ସହିତ ସମୁଦାୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ର ଗୁଳରେ ଘୋଡ଼େଇଘୋଇ ପଡ଼େ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘୋଡ଼େଇ ଘୋଲଗଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦେଖାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠରୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ କଲେମିଟର ଉପରକୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ନୀଳବିନ୍ଦୁ ମିଶା ଲାଲ ରଙ୍ଗର ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ହୋମୋସ୍ପିଅର କୁହାଯାଏ । ହୋମୋସ୍ପିଅର ଉପରକୁ ଦୁଇ ନିୟୁତରୁ ଅଧିକ ମାଇଲ ଉପରକୁ ଅଳ୍ପ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ କୋରୋନା (Corona) ରହିଛି । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୱାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ସୌରଗ୍ୟର ବିଷୟ ଯେ ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ବାଦ୍ ଦେଇ ହୋମୋସ୍ପିଅର ଓ କୋରୋନାର ଫଟୋ ନେବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛନ୍ତି । ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋହେଲିଓଗ୍ରାଫ୍ (Spectroheliograph) ଓ କୋରୋଗ୍ରାଫ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଦୁଇଟି ସାହାଯ୍ୟରେ ଯଥାକ୍ରମେ ହୋମୋସ୍ପିଅର ଓ କୋରୋନାର ଫଟୋ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୱାନେ ଯେ କୌଣସି ଦିନ ନେଇପାରିବେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମୁଦ୍ଭାବନା—ଫଟୋସ୍ପିଅର ସମୁଦ୍ଭାବନା ଅଂଶ ହୋମୋସ୍ପିଅର ଭିତରକୁ ପଶି ଆସିଥାଏ ଓ ହୋମୋସ୍ପିଅରକୁ ଟପି ବହୁ ଉପରକୁ ରହିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମୁଦ୍ଭାବନା (Prominence) କୁହାଯାଏ । ସମୁଦ୍ଭାବନାଗୁଡ଼ିକ ହେତୁ ହୋମୋସ୍ପିଅର ଇତିପ୍ରକାଶ ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଲୋହବିଶ୍ୱର ଆଲୋକଶିଖା ପରି ସମୁଦ୍ଭାବନାଗୁଡ଼ିକ ହୋମୋସ୍ପିଅର ଟପି ଧଳା, ରଙ୍ଗର କୋରୋନା ଭିତରକୁ ପଶିଯାଇଥାଏ । ୧୯୪୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଗୋଟିଏ ସମୁଦ୍ଭାବନା ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରୁ ଏକ ନିୟୁତରୁ ଅଧିକ ମାଇଲ

ଉପରକୁ ଉଠିଥିଲା । ଆକାର, ଆକୃତି ଓ ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ସମ୍ବନ୍ଧ ଅଛି । କେତେକଟି ଦିନ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି କିଛି ସପ୍ତାହ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାୟୀ ହୁଅନ୍ତି । ଅନେକ ସମ୍ବନ୍ଧର ଦୃଢ଼ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ୧୯୧୯ ମେ ୨୯ ତାରିଖ ଦିନ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣବେଳେ ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ସମ୍ବନ୍ଧ ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋଲାଇଫ୍ରାଏ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାକୁ ପୂର୍ବରୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଗ୍ରହଣର ଦୂର ମାସ ପୂର୍ବରୁ ଏହା ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ସେତେବେଳେ ସମ୍ବନ୍ଧର ଉଚ୍ଚତା ଏକ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ଥିଲା । ଡିମ୍ପ ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ଓ ଆକାର ବଢ଼ିଲା । ମେ ୨୯ ତାରିଖ ବେଳକୁ ସମ୍ବନ୍ଧଟିର ଦୃଢ଼ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଯାଇଥିଲା । ଶେଷରେ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରୁ ଛିଡ଼ିଗଲା ଓ ଡିମ୍ପ ଉପରକୁ ଉଠିବାକୁ ଲାଗିଲା । ପାଞ୍ଚ ଦଶାବ୍ଦରୁ ଏହା ୩୭୫,୦୦୦ ମାଇଲ ଉପରକୁ ଉଠିଥିଲା । ୨୫୦,୦୦୦ ମାଇଲ ଲମ୍ବର ଏହି ସମ୍ବନ୍ଧ ଖଣ୍ଡ ୫୦୦,୦୦୦ ମାଇଲ ଉପରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମ୍ବନ୍ଧ ସଖ୍ୟା ସୌରଜଳକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବାର ଦେଖାଯାଇଛି । ସେତେବେଳେ ଅଧିକ ସୌରଜଳକ ଦେଖାଯାଏ; ସେତେବେଳେ ଅଧିକ ସମ୍ବନ୍ଧ ଆସେ । ସମ୍ବନ୍ଧର ଆସୁଥିବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଜଳିଯାଆନ୍ତି ଓ ଫଳରେ ଆସୋର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକ—ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମକୁ କିପରି ଆଲୋକ ଯୋଗାଉଛି; ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ସବୁ ଯୁଗରେ ମଣିଷକୁ ବସ୍ଥିତ କରିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ତାପ କେତେ ? କେତେକାଳ ଏହା ଆମକୁ ଆଲୋକ ଦେଇପାରିବ ? ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ପ୍ରତି ଯୁଗରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟମାନେ ଦେଇଛନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ଅଳ୍ପ କାଳ ହେଲା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ସଠିକ ଉତ୍ତର ଜାଣିପାରିଛନ୍ତି ବୋଲି ମନେହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅନନ୍ତକାଳପାଇଁ ଆଲୋକ ବିକୀରଣ କରୁଥିବ ତାହା ନୁହେଁ; ତେବେ ଅନୁତଃ ଆଉ ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉତ୍ତମ ଓ ଆଲୋକ ଯୋଗାଇ ପାରିବ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମର ନିକଟତମ ତାରା । ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ତାରା ଅଛନ୍ତି । ତଥାପି ସୂର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନ ସାଧାରଣତଃ ତାରାମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଏ । ଉପର ପ୍ରସଙ୍ଗର ଶିଳା ଯେଉଁ ମୃତ୍ୟୁର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ରୂପ ଅଧିକ । ଯଥେଷ୍ଟ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରତି ବର୍ଷକ୍ରମେ ରୂପ ଦଶ କୋଟି ପାଉଁଶ । ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ଶିଳା ବା ଖଣିଜଗୁଣ୍ୟ ଏତେ ରୂପ କପଟ ସମ୍ଭାଳିଛି, ତାହା ବିସ୍ମୟଜନକ । ବୃହସ୍ପତି ପରି ବଡ଼ ଗ୍ରହର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ରୂପ ଏହାଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ରୂପ ମୃତ୍ୟୁର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳର ରୂପର ଏକ ଲକ୍ଷ ଗୁଣ ପାଖାପାଖି । କୌଣସି କଠିନ ବା ତରଳ ବସ୍ତୁ ଏତେ ରୂପ ସମ୍ଭାଳି ପାରିବ ନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯଦି ଗୋଟିଏ କଠିନ ଗୋଲେକ ହୋଇଥାଆନ୍ତା, ତେବେ ଏହା ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଶକ୍ତି ଯାଆନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କହନ୍ତି ଯେ, ୫୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ବର୍ଷ ହେଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାରରେ ପ୍ରାୟ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇନାହିଁ । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଅତ୍ୟଧିକ ଗରମ ଥିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳର ତାପ ପ୍ରାୟ ୧୫,୦୦୦,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ବୋଲି ହିସାବ କରାଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ବଲ୍‌ବର ତାପ ୩୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍‌ରୁ କମ୍ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉପରିଭାଗରେ ତାପ ୬୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ । ୧୫,୦୦୦,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ତାପ କେତେ ବେଶି, ତାହା ଆମର ଜନ୍ମନା ବାହାରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉପରିଭାଗ ଏହାର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଭୂମିରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଥଣ୍ଡା । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉପରିଭାଗ ପରିଦା ପରି କାମ କରୁଛି । ଜଣେ ଅତିବୃକ୍ଷ କମଳାଲମ୍ବୁ ରୂପେ ଛଡ଼ାଇଲ ପରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ପୃଷ୍ଠଭାଗକୁ କାଢ଼ିନେଲେ ମାତ୍ର କେତେ ମିନିଟ୍‌ରେ ମୃତ୍ୟୁର ଗୋଟିଏ ବାମ୍ଫ ପିଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତା ।

ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ସୂର୍ଯ୍ୟ କପଟ ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତପ୍ତ ବିକୀରଣ କରୁଛି ? ସୂର୍ଯ୍ୟର ଯଦି ନୂତନ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେଉ ନ ଥାନ୍ତା, ତେବେ କ'ଣ ଏହା ଥଣ୍ଡା ହୋଇଯାଆନ୍ତା ? କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଥଣ୍ଡା ହେଉଥିଲେ ଏହାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ରୂପ ହେତୁ ଶକ୍ତି ଯାଆନ୍ତା । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନୂତନ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେଉ

ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଥଣ୍ଡା ହେବ ନାହିଁ । ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତମ ବିଶାଳଣ କରୁଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ତାପ ସ୍ଥିର ରଖିବା ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଅନ୍ତା । ଓ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ପଡ଼ିବାରୁ ତାପ ସ୍ଥିର ରହନ୍ତା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏହିପରି ଆଲୋକ ବିଶାଳଣ କରୁଛି ବୋଲି ଲର୍ଡ୍ କେଲଭିନ୍ ପ୍ରଥମେ ମତ ଦେଇଥିଲେ । ସେ ଡିସ୍କ ବ କରୁଥିଲେ ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯଦି ବର୍ଷକୁ ୭୫ ଗଜ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ, ତେବେ ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତମ ବିଶାଳଣ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହା ଥଣ୍ଡା ହେବ ନାହିଁ; କିନ୍ତୁ ଏହି ହାରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଲେ ପରଶ ନିୟୁତ ବର୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତା । ଏହି ହିସାବରେ ଦେଖିଲେ ପରୁଣ କୋଟି ବର୍ଷ ତଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ଯେତେ ବଡ଼ ହେବ, ତାହା ଆଦୌ ବିଶ୍ୱାସଯୋଗ୍ୟ ନୁହେଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଉତ୍ତପ୍ତ ରହିଛି—ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

କିନ୍ତୁ ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଇଉରାନିୟମ୍ ଓ ଥୋରିୟମ୍-ଠାରୁ ବହୁ ଗୁଣର ଅଧିକ ତେଜସ୍ବିୟ ପଦାର୍ଥ ରହିଛି ଏବଂ ଏହି ପଦାର୍ଥର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଶକ୍ତି (Energy) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କିଛିକାଳପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହା ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ; ମାତ୍ର ଅନେକ କାରଣରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହା ଗ୍ରହଣ କଲେ ନାହିଁ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଲୁହା ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଭାଗ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରି (ଯାହା କେବଳ ଗ୍ୟାସ୍ ଆକାରରେ ରହିପାରେ) ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା କେତେ ହେବ, ତାହା ପ୍ରଥମେ ଏଡ୍ୱିନଟନ୍ ହିସାବ କରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହା ପ୍ରକୃତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଶତେ ଗୁଣ ହେଲା । ୧୯୩୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଏଡ୍ୱିନଟନ୍ ଆଉ ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ହିସାବ କରୁଥିଲେ । ଏଥର ସୂର୍ଯ୍ୟ ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ଗ୍ୟାସ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ହିଲିୟମ ଦ୍ୱାରା ମୁଖ୍ୟତଃ ଗଠିତ ବୋଲି ସେ ଅନୁମାନ କରୁଥିଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଶତକଡ଼ା ୩୫ ଭାଗ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବା ୧୮ ଭାଗ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଓ ହିଲିୟମ୍ ମିଶ୍ରଣ ରହିଲେ ହିସାବରୁ ମିଳୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପ୍ରକୃତ

ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସହିତ ସମାନ ହେଉଛି । ବର୍ତ୍ତମାନର ବିଜ୍ଞାନିକମାନେ ଚିନ୍ତାସ
କରନ୍ତି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ୩୫ ଗ୍ରାମ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଅଛି ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ପରମାଣୁ ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ
ହାଲୁକା ଓ ସରଳ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍ ଗୋଟିଏ
ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଘୁରୁଛି । ହିଲିୟମ୍‌ର
ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍ ଚାରୋଟି ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ୧୯୩୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ
ବେଟେ ଓ ଫିର୍ମିଲିଡ଼ ପ୍ରିୟ କଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ହିଲିୟମ୍‌ରେ
ପରିଣତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ନୂତନ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ
ହିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେବା ଦ୍ୱାରା କପରି ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି, ତାହା
ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କର ଆପେକ୍ଷିକତାଦର ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ବୁଝାଇ
ଦିଆଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ବସ୍ତୁ (matter) ଓ ଶକ୍ତି
(Energy) ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟତର ରୂପାନ୍ତର । ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ
ପରିଣତ ହୋଇପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତରତ ହେଲେ ଦୁର୍ଦ୍ଦିକ ଭାବରେ
ସମ୍ପର୍କ ହେବ—

$$E = m c^2$$

C = ସେକେଣ୍ଡକୁ ଆଲୋକର ବେଗ ।

ଅର୍ଥାତ୍ 'm' ଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁରୁ $m \times c^2$ ପୂର୍ଣ୍ଣସ୍ (ergs) ଶକ୍ତି ମିଳି-
ପାରିବ । ପୂର୍ଣ୍ଣସ ହେଉଛି ଶକ୍ତିର ଏକକ । ଆଲୋକର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡକୁ
 3×10^{10} (ଅର୍ଥାତ୍ ୩ ରେ ଦଶୋଟି ଗୁନ) ସେଣ୍ଟିମିଟର । ଆଲୋକ
ବେଗର ବର୍ଗ ଆଡ଼ିଶି ବରଷ ସଂଖ୍ୟା । ଫଳରେ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା
ସମ୍ପର୍କ ଅନୁସାରେ ଅତି ଅଳ୍ପ ବସ୍ତୁରୁ କଳ୍ପନାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ମିଳିପାରିବ ।
ଆଟମ୍‌ବମ୍ ତିଆରି ମୂଳରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ରହିଛି ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ପରମାଣୁ ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ହୋଇଥିବାରୁ
ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁକୁ ଏକକ ନେଇ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁମାନଙ୍କର ଓଜନ
ପ୍ରିୟ କରାଯାଇଛି । ପରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁର
ଓଜନ ୧.୦୦୮ ହେଲେ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପରମାଣୁର ଓଜନ ୧୬ ହେବ । ତେଣୁ

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁର ଓଜନ ୧.୦୦୮ ହେଲେ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସେହି ଭୁଲନାରେ କେତେ ହେବ, ତାହା ସ୍ଥିର କରାଗଲା । ଏହି ଅନୁସାରେ ହିଲିୟମ ପରମାଣୁ ଓଜନ ୪ । ଲୁଗ୍ରେଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ମିଶିଯାଇ ଯଦି -ଗାଟିଏ ହିଲିୟମ୍ ପରମାଣୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତେବେ $1.008 \times 4 = 4.032$ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆଟମ୍ ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱରେ ପରିଣତ ହେବ । ଅନ୍ୟ କଥାରେ ୧.୦୦୮ ଗ୍ରାମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ରୁ ଏକ ଗ୍ରାମ୍ ହିଲିୟମ୍ ରେ ପରିଣତ ହେଲେ ୦.୦୦୮ ଗ୍ରାମ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେବ । ଏହି ଶକ୍ତିର ପରମାଣୁ ହେବ—

$$E=mc^2=0.008 \times (3 \times 10^{10})^2 \\ =7 \times 10^{18} \text{ ergs.}$$

ସୂର୍ଯ୍ୟ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଯେତେ ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତପ ବିକିରଣ କରୁଛି, ୬୭° ନିୟୁତ ଟନ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ହିଲିୟମ୍ ରେ ପରିଣତ ହେଲେ ତାହା ମିଳିବ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ କପରି ଆଲୋକର ଉତ୍ତ ହୋଇ ରହିଛି, ତାହା ଜାଣିଲ ପରେ ଏହା ଆଉ କେତେକାଳ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରିପାରିବ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କେବେ ସରିବ, ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ହିସାବ କରାଯାଇ ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟର ଯେତେକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଛି, ତାହା ଆଉ ୫,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ବର୍ଷ ଯିବ । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀର ଜୀବଜଗତ ତା'ର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଧ୍ୱଂସ ପାଇଯିବ । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟର ତାପ କାଳକ୍ରମେ ବଢ଼ୁଛି । ସମସ୍ତେ ଭାବନ୍ତି ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଲୋକ ବିକିରଣ କରି ଥିବା ହେଉଥିବ । ପ୍ରକୃତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଯେତେ ଅଧିକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଉଛି, ଏହାର ତାପ ସେତେ ବଢ଼ୁଛି । ୨,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ବର୍ଷ ପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ତାପ ଏତେ ବଢ଼ି ଥିବ ଯେ, ପୃଥିବୀର ସେ କୌଣସି ଜୀବ ବସ୍ତୁ ରହିବା ଆଉ ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ । ଏକ ସମୟରେ ପୃଥିବୀର ସମୁଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉତ୍ତପ ହେବୁ ଟଙ୍କ ମତ୍ ହୋଇ ଫୁଟିବ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ତାପ ବଢ଼ୁଛି, କିନ୍ତୁ ଆକାରରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି କି ନାହିଁ ? ଅନୁମାନ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଭଲ ହେବାକୁ ସମ୍ଭାବନା । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ମଧ୍ୟ ବଢ଼ୁଛି । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ହିଲିୟମ୍ରେ ପରିଣତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ମଧ୍ୟ ବଢ଼ୁଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହାର ଆକାର ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀର ବଢ଼ୁଛି କିନ୍ତୁ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଖୁବ୍ ଦୂର ଶରୀର ବଢ଼ିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ବଢ଼ି ବଢ଼ି ପ୍ରଥମେ ବୃଧାକୁ ନିଜ ସହିତ ମିଶାଇଦେବ । ଶୁକ୍ରକୁ ଗିଳିଲେ ପରେ ପୃଥିବୀକୁ ମଧ୍ୟ ଗିଳିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଥମେ ପୃଥିବୀକୁ ଗିଳି କିମ୍ବା ଅଧିକ ତାପ ହେତୁ ପୋଡ଼ି ପକାଉ; ଶେଷ ପରିଣତି ଏକା ହେବ ।

ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ତାରା ଅଛନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେଉଁ ଶ୍ରେଣୀର ସେହି ଶ୍ରେଣୀର ତାରାମାନଙ୍କର ପରିଣତି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରି ହେଉଛି । ଏ ବିଷୟରେ ସବିଶେଷ ଆଲୋଚନା ପରେ ହେବ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉପାଦାନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ, ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ତାରା ଜନ୍ମ ସମୟରେ ଶତକଡ଼ା ଦୁଇଭାଗ ଅକ୍ସିଜେନ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍, କାର୍ବନ ଓ ଖଣିଜଦ୍ରବ୍ୟର ମିଶ୍ରଣ, ୨୫ ଭାଗ ହିଲିୟମ ଓ ବାକିତକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପାଦନ—ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷ ଭାବେ ଆମେ ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ପାଇଥାଉଁ । କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲରୁ ମିଳୁଥିବା ଶକ୍ତି ପ୍ରକୃତରେ ହଜାର ହଜାର ଶତାବ୍ଦୀ ତଳେ ବୃକ୍ଷଲତା ଭିତରେ ସଞ୍ଚିତ ଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ । ନିମ୍ନରେ ବନ୍ଦ ବାନ୍ଧ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ମୂଳରେ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ରହିଛି । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ହେତୁ ସମୁଦ୍ରଜଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ମେଘ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ବର୍ଷାଜଳ ନଦୀ ଆକାରରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି । ପୃଥିବୀରୁ କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲ ବିମଣ ସରିଯାଉଛି । ତେବେ କଲକାରଖାନା ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଭବିଷ୍ୟତରେ ମଣିଷ କେଉଁଠୁ ଶକ୍ତି ପାଇବ ? ଏଥିପାଇଁ ମଣିଷକୁ ଗ୍ଲୋବ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ତିଆରି କରିବାକୁ ହେବ । ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ଯେପରି ହେଉଛି ସେହିପରି ମଣିଷକୁ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ହେବ । ଇଉରାନିୟମ୍ ପରି ତେଜସ୍ବିୟ ବସ୍ତୁର ଆଣବିକ ବିଭାଜନ ହାବ କେବଳ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବମ୍—ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଚାନ୍ଦମାନଙ୍କର ସର୍ବ-ପ୍ରଧାନ ଉପାଦାନ । ବର୍ତ୍ତମାନରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଶତକଡ଼ା ୫୦ ଭାଗରୁ ଅଧିକ ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନାହିଁ କହିଲେ ଚଳେ । ଜଳ, ଦୁଇ ଭାଗ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଏକ ଭାଗ ଅକ୍ସିଜେନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ନ ଥିବାରୁ ମଧ୍ୟ ଜଳ ସହିତ ମିଶି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ରହିଛି । ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ତୃତୀୟାଂଶ ଜଳଭାଗ । ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ରେ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ନିଆଁ ଲଗାଇଦେବା ଅର୍ଥାତ୍ ସମୁଦ୍ର ଭିତରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତାପ ସୃଷ୍ଟିକରି ଜଳରେ ଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିବା ସମ୍ଭବ କି ? ଆଟମ୍ ବମ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ବେଳେ ସବେଳ ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସମୟରେ ମାତ୍ର କେତେ ସେକେଣ୍ଡ ପାଇଁ ଅଳ୍ପ କେତେ ବର୍ଗଜିଅ ଭିତରେ ତାପ ୧୫୦,୦୦୦,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳ ତାପର ଦଶ ଗୁଣ । ଜଳ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ଆଟମ୍ ବମ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ହେଲେ ଏହି ତାପ ଜଳରେ ଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିବାପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ ନାହିଁ । ମଣିଷ ଜାତି ପକ୍ଷେ ଏହା ସୌଭାଗ୍ୟର ବିଷୟ । କାରଣ ଥରେ ଯଦି କୌଣସି ଉପାୟରେ ସମୁଦ୍ର ଜଳର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେବା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେବୁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୃଥିବୀ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହେବ । ଏପରି କି ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ଜୀବଜଗତ ଥିଲେ ପୋଡ଼ି ପାଉଁଶ ହୋଇଯିବ ।

ଆଜିକାଲି ଆଟମ୍ ବମ୍ ଠାରୁ ଆନ୍ତରୀକ୍ଷ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋମାସବୁ ତିଆରି ହେଲାଣି । କିନ୍ତୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋମା ତିଆରି କରିବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଅଧିକ ତାପ ସୃଷ୍ଟିକରିବା ନୁହେଁ । ଦୁଇ ହଜାର ଡିଗ୍ରୀ ତାପ ମଣିଷକୁ ମାରଦେବାକୁ ଯଥେଷ୍ଟ । ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋମାର ଧ୍ବସନାଂଶ ଶକ୍ତି ଅଧିକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଭିତରେ ସମ୍ଭବ । ଅଧିକ ତାପ ସୃଷ୍ଟିକରୁଥିବା ବୋମା ତିଆରି କରିବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ରହିଲେ ସମୁଦ୍ରରେ ନିଆଁ ଲଗାଇଦେବା ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଆଟମ୍ ବମ୍ ଅପେକ୍ଷା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବମ୍ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବୋମା

ତିଆରି କରିବାର ପ୍ରଣାଳୀ ହେଲା ହାଇଡ୍ରୋଜେନକୁ ଅତି ଦ୍ରୁତଭାବେ ଡିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିବା । ଏଥିପାଇଁ ଦୁଇଟି କଥା ଆବଶ୍ୟକ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନକୁ ଡିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତାପ ଯାହା ସୃଷ୍ଟି କରିବାପାଇଁ ଇଉରାନିୟମ ବମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବମ୍ ଭିତରେ ଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟରେ କେବଳ ସାଧାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଅଛି । ସାଧାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଅତି ଦ୍ରୁତଭାବେ ଡିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଗୋଟିଏ ରୂପାନ୍ତର ଟ୍ରିଟିୟମ୍ (Tritium) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବମ୍ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ । ଟ୍ରିଟିୟମ୍‌ର ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଦୁଇଟି ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଆଟମ୍‌ର ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ । ଡିଉଟିରିୟମ (Deuterium) ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପାନ୍ତର; ଯାହାର ଆଟମ୍ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଡିଉଟିରିୟମ୍ ଓ ଟ୍ରିଟିୟମ୍‌ର ମିଶ୍ରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବମ୍ ତିଆରି ପାଇଁ ଉଚ୍ଚଷ୍ଟ ।

ସାଧାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନରୁ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲେ ଶିଳ୍ପକ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ଅଭିନବ ଯୁଗ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।



ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳ

ଆକାଶ ନୀଳରଙ୍ଗର ଗୋଟିଏ ବରଷ ତମ୍ବୁପରି ପୃଥିବୀ ଉପରେ ରହିଛି । ଗର୍ଭର ମନେହୁଏ—ଗ୍ରେଟ ବଡ଼ ତାରାଫଳ ଏହି ତମ୍ବୁ ଉପରେ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଛନ୍ତି । ଆକାଶରୂପକ ଗୋଟିଏ ବରଷ ଗୋଲେକ ଭିତରେ ଡାକି ହୋଇ ରହିଛି । ସବୁଗୁଡ଼ିକ ତାରା ପୃଥିବୀଠାରୁ ସମାନ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ବୋଲି ଦେଖିଲେ ମନେହୁଏ; କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୋଟି କୋଟି ମାଇଲ ଦୂରତ୍ବର ବ୍ୟବଧାନ । ଗୋଟିଏ ସିଧା ରାସ୍ତାରେ ଆଗକୁ ଚାଲିଲେ ଦୂରରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ବର୍ଷାଶୁଖୁଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ ପାଖାପାଖି ଥିବାପରି ମନେହୁଏ । ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଆମମାନଙ୍କଠାରୁ ଏତେ ବେଶି ଅଧିକ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଯେ ସମସ୍ତେ ସମାନ ଦୂରରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଲେକ ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥିବାପରି ଦେଖାଯିଥାନ୍ତି । ଏହି ଗୋଲେକକୁ ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳ (Celestial Sphere) କୁହାଯାଏ । ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳ ପୃଥିବୀ ସହିତ ସମକେନ୍ଦ୍ରକ ଗୋଟିଏ କାଳ୍ପନିକ ଗୋଲେକ । ଜଣେ ଦର୍ଶକ ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଦେଖିପାରେ । ବାକି ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଦିଗ୍‌ବଳପୃଷ୍ଠା ତଳକୁ ରହିଯାଏ । ପୃଥିବୀରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନର ଅବସ୍ଥିତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ଯେପରି ଅକ୍ଷାଂଶ ଓ ଦ୍ରାଘିମା ରେଖାସବୁ କଳ୍ପନା କରାଯାଇଛି, ସେହିପରି ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳରେ ମଧ୍ୟ ଅକ୍ଷାଂଶ-ଦ୍ରାଘିମା ଅଛି । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଆକାଶର କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ତାରାର ଅବସ୍ଥିତି, ତାହା କୁହାଯାଇପାରିବ ।

ପୃଥିବୀର ମେରୁରେଖାକୁ ଦୁଇ ଦିଗରେ ବର୍ଦ୍ଧିତ କଲେ ଏହା ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳକୁ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁରେ ଭେଟିବ, ତାହା ଖଗୋଳମଣ୍ଡଳ ମେରୁଦ୍ବନ୍ଦୁ । ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳର ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁଟି ଦର୍ଶକର ଠିକ୍

ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଥାଏ, ତାକୁ ସୁବିନ୍ଦୁ (Zenith) ଓ ମାଦଳ ନ ଥିବା ବିନ୍ଦୁକୁ ଅଧୋବିନ୍ଦୁ (Nadir) କୁହାଯାଏ । ସୁବିନ୍ଦୁ ଓ ଅଧୋବିନ୍ଦୁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଦର୍ଶନମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଭିନ୍ନ । ଦର୍ଶକ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଠିଆ ହୋଇଥିବା ଗୋଟିଏ ସମତଳକୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ କଲେ ଏହା ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳକୁ ଯେଉଁ ବୃତ୍ତରେ ଭେଟିବ, ତାହା ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳର ଦିଗ୍‌ବଳୟ । ଆମ ଯେଉଁ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଦେଖୁ, ତାହା ପ୍ରକୃତ ଦିଗ୍‌ବଳୟଠାରୁ ଉପରେ ଦେଖାଯାଏ । କାରଣ ଦର୍ଶକ ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନଠାରୁ ସାଧାରଣତଃ ଉଚ୍ଚରେ ଥାଏ । ଦିଗ୍‌ବଳୟ ସୁବିନ୍ଦୁ ଓ ଅଧୋବିନ୍ଦୁଠାରୁ ସମଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତ ।

ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଠ ଦର୍ଶକର ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ଥିଲେ ଏହାକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ପ୍ରକ୍ତାତ୍ତ ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳର ଭିତ୍ତିରମ୍ଭରୁର ଅତି ନିକଟରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥିବାରୁ ପୃଥିବୀର ମେରୁଅଞ୍ଚଳର ଜଣେ ଅଧିବାସୀ ପ୍ରକ୍ତାତ୍ତକୁ ମୁଣ୍ଡଉପରେ ଦେଖିବ; କିନ୍ତୁ ବିଷୁବରେଖା ଅଞ୍ଚଳର ଜଣେ ଅଧିବାସୀ ଏହାକୁ ଦିଗ୍‌ବଳୟରେ ଦେଖିବ । ଉତ୍ତରମେରୁଠାରେ ପ୍ରକ୍ତାତ୍ତର କୌଣିକ ଉନ୍ନତି ଡିଗ୍ରୀ ଓ ବିଷୁବରେଖାଠାରେ ଶୂନ୍ୟ ଡିଗ୍ରୀ । ବିଷୁବରେଖାଠାରୁ ଭିତ୍ତିର ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗଲେ ପ୍ରକ୍ତାତ୍ତର କୌଣିକ ଉନ୍ନତି ଶୂନ୍ୟ ଡିଗ୍ରୀଠାରୁ ୯୦ ଡିଗ୍ରୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଢ଼ିବ । ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଚାନ୍ଦ ଅପେକ୍ଷା ପ୍ରକ୍ତାତ୍ତର କୌଣିକ ଉନ୍ନତି ଆମମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ମୂଲ୍ୟବାନ । ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ପ୍ରକ୍ତାତ୍ତର କୌଣିକ ଉନ୍ନତି ସେହି ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ ।

ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ଗ୍ରହ, ତାରା ସମସ୍ତେ ଚାନ୍ଦର ଦକ୍ଷାରେ ଥରେ ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳ ଉପରେ ଘୂରିଆସୁଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେତେ ସମୟ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ରହେ, ତାହା ଦିନ ଓ ବାଳତକ ସମୟ ରାତି । ବିଷୁବରେଖାଠାରେ ବର୍ଷସାରା ବାର ଦକ୍ଷା ଦିନ ଓ ବାର ଦକ୍ଷା ରାତି ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିବସରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଅଠର ଦକ୍ଷା ଦିନ ହେବା ଅର୍ଥ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅଠର ଦକ୍ଷା ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ରହନ୍ତି । କେତେକ

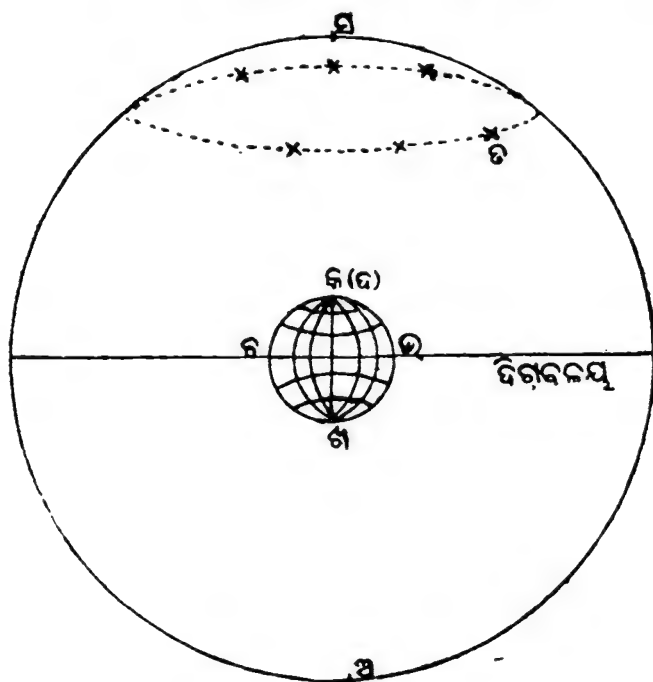
ସ୍ଥାନରେ ଚରଣ ଦଣ୍ଡା ଦିନ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଗାଈ । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିନ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚରଣ ଦଣ୍ଡା ବା ଅଧିକ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ରହିବା ଯେପରି ସମ୍ଭବ, ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ତାରି ମଧ୍ୟ ଚରଣ ଦଣ୍ଡା ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ରହିବା ସମ୍ଭବ । ଏପରି ତାରିଗୁଡ଼ିକର ଉଦୟ ବା ଅସ୍ତ ନାହିଁ । ଏମାନେ ସବୁବେଳେ ଦର୍ଶକର ଆକାଶରେ ଥାଆନ୍ତି ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅନ୍ଧାର ହେଲେ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ଶୁକ୍ର ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେମାନେ ଶ୍ୱେତ ଦିଗକୁ ଗତି କରନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ଅସ୍ତ ଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ ।

ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଧ୍ରୁବତାର ଆକାଶରେ ଘୂରି ଥାଏ । ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ଅନ୍ୟ ତାରିଗୁଡ଼ିକ ଆପାତତଃ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି । ଧ୍ରୁବତାର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ କରିବାର କାରଣ ଏହା ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତରମେରୁ ଉପରେ ବା ଗଗୋଳମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତରମେରୁ ନିକଟରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଉତ୍ତରଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଗଗୋଳ ମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତରମେରୁକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ତାରିମାନେ ବିଭିନ୍ନ ବୃତ୍ତରେ ଗଗୋଳ ମଣ୍ଡଳ ଉପରେ ଆପାତତଃ ଘୂରନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥାନରେ କେତୋଟି ତାରି ସ୍ୱଳ୍ପସାଂଖ୍ୟ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏହା ବୁଝିବା ପାଇଁ ତିନି ଜଣ ଦର୍ଶକଙ୍କ କଥା ବିଶ୍ୱର କବିଯିବ ।

ପ୍ରଥମେ ଉତ୍ତରମେରୁ ଅଞ୍ଚଳର ଜଣେ ଦର୍ଶକକୁ ନିଆଯାଇ ।

ଚନ୍ଦ୍ରର କି ବା ଖ ପୃଥିବୀ । କ ଉତ୍ତରମେରୁ ଓ ଖ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ । କ ର ବିଷୁବରେଖା । ଦର୍ଶକ କ ଠାରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଗଗୋଳ ମଣ୍ଡଳ ଉପରେ ସ ଓ ଅ ଯଥାକ୍ରମେ ଦର୍ଶକର ସୁବିନ୍ଦୁ ଓ ଅଧୋବିନ୍ଦୁ । ଧ୍ରୁବତାର ସ ପାଖରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସୁବିନ୍ଦୁ ଓ ଅଧୋବିନ୍ଦୁର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଦର୍ଶକର ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦର୍ଶକର ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଗଗୋଳମଣ୍ଡଳର ବିଷୁବରେଖା । ପୃଥିବୀର ବିଷୁବରେଖା ଓ ଗଗୋଳ ମଣ୍ଡଳର ବିଷୁବରେଖା ଦୁଇଟି ସମକେନ୍ଦ୍ରୀୟ ବୃତ୍ତ । କ ଠାରେ ଥିବା ଦର୍ଶକ ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରି ସ ବିନ୍ଦୁକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଗଗୋଳମଣ୍ଡଳ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ତ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ତାରି ଓ ଏହାର ଗତିପଥ ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ତାରିଟି ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ଯେଉଁ

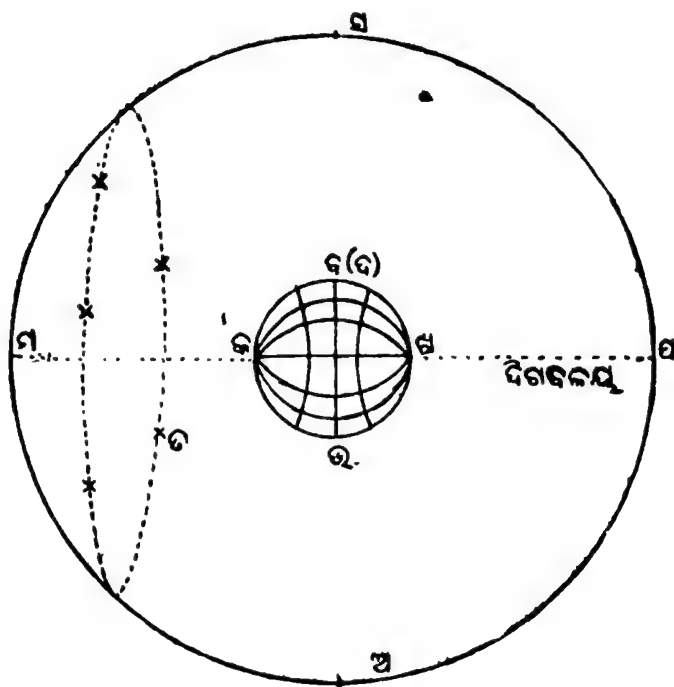
ବୃତ୍ତିଟି ଆପାତତଃ ଚକ୍ଷୁର ଦକ୍ଷିଣେ ପରୈର୍ଦମଶ କରୀତ୍, ତାହା ଦିଗ୍‌ବଳୟ ସହିତ ସମାନ୍ତର । ତେଣୁ ତାରାଟି ସବୁବେଳେ ଉପରେ ରହିଥିବ । ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳର ଦର୍ଶକ ଦେଖିପାରୁଥିବା ସବୁ ତାରାକୁ ଶକ୍ତିସାଗ ଦେଖିବ ।



ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ବିଷୁବରେଖା ଅଞ୍ଚଳର ଜଣେ ଦର୍ଶକକୁ ନିଆଯାଉ । ଚନ୍ଦ୍ରରେ କ ବ ଗ ପୃଥିବୀ । ଦର୍ଶକ ବ ଠାରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

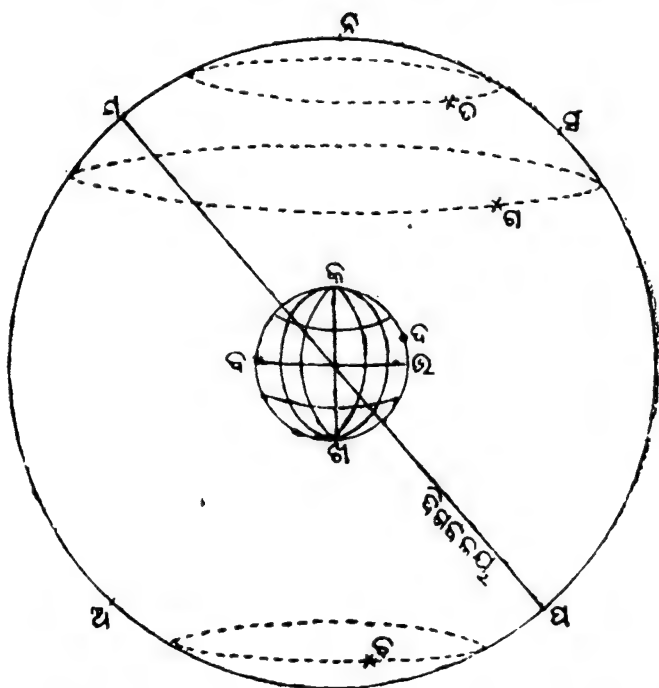
ସ ଓ ଅ ଯଥାକ୍ରମେ ଦର୍ଶକର ସୁବିନ୍ଦୁ ଓ ଅଧୋବିନ୍ଦୁ । କ ଗ ପୃଥିବୀର ମେରୁରେଖା । ସୁବିନ୍ଦୁ ଓ ଅଧୋବିନ୍ଦୁର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ବୃତ୍ତି ମ ପ ଦର୍ଶକର ଦିଗ୍‌ବଳୟ । ଧ୍ରୁବତାପ ମେରୁରେଖା କ ଗ ର ବର୍ତ୍ତିତ ଦିଗରେ ମ ଠାରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହି ଦର୍ଶକ ପାଇଁ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ମ ବିନ୍ଦୁକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଖଗୋଳମଣ୍ଡଳ ଉପରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ତାରା 'ତ' ର

ଗତିପଥ ନଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହା ସପ୍ତର୍ଷି ଯେ ତାରାଟି ଦିବସର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ସମୟ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ଓ ଅନ୍ୟ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ସମୟ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ତଳେ ରହୁଛି । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରାର ଉଦୟ (ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରକୁ ଉଠିଲେବେଳେ) ଓ ଅସ୍ତ (ଦିଗ୍‌ବଳୟ ତଳକୁ ଖସିବା ବେଳେ) ଅଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରା ବାରଦଶା ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ରହୁଛନ୍ତି । ଯେଉଁ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ ସଞ୍ଜବେଳକୁ ଉଦୟ ହୁଅନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାତଃନା ବେଳକୁ ଅସ୍ତ ଯାଆନ୍ତି । ଯେଉଁ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଦିନରୁ ଉଦୟ ହୋଇଥାନ୍ତି କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ହେତୁ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥାନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ସଞ୍ଜ ପରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ଏବଂ ରାତି ଥାଉ ଥାଉ ଅସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ।



ବିଷୁବରେଖା ଓ ମେରୁ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଣେ ଦର୍ଶକ କଥା ବିରୁଦ୍ଧ କରାଯାଉ । ଚନ୍ଦ୍ରରେ କ ବ ଖ ପୃଥିବୀ । କ ଖ ମେରୁରେଖା ଓ ବ ଭ

ବିଷ୍ଣୁବିଶ୍ୱା । ଦ ଜଗତ ବର୍ଣ୍ଣକ । ଦର୍ଶକର ମୁଣ୍ଡ ଲ ଘେ ସ ପୁରୁଷ । ଓ ଖ
ଅଧୋବିନ୍ଦୁ । ପୁରୁଷ ଓ ଅଧୋବିନ୍ଦୁର ସମଦୁରବର୍ତ୍ତୀ । ବୃତ୍ତ ମ ପ ଦର୍ଶକର
ଦିଗ୍‌ବଳୟ । ନ ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତରମେରୁ । ନ ବିନ୍ଦୁକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି



ତାହାକୁ ବିଭିନ୍ନ ବୃତ୍ତରେ ଖଗୋଳମଣ୍ଡଳ ଉପରେ ଘୁରୁଛନ୍ତି । ତ ଗୋଟିଏ
ତାରା । ଏହା ଚକ୍ରଗଣ୍ଡକାଳ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ଥାଏ । ଆଉ ଗୋଟିଏ
ତାରା ତା'ର ଗତିପଥର କିଛି ଅଂଶ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ତଳକୁ ଅଛି । ଏପରି ତାରାର
ଉଦୟ ଓ ଅସ୍ତ ରହୁଛି । ତ ତାରାଟି କେତେବେଳେ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରକୁ
ଯାଉନାହିଁ । ତେଣୁ ଦର୍ଶକ ଏପରି ତାରାମାନଙ୍କୁ ଆଦୌ ଦେଖି ପାରିବ ନାହିଁ ।

ଆମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗ୍‌ବଳୟର ପୃଥିବୀର
ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳର ଅଧିବାସୀଙ୍କ ପାଇଁ ତାରାମାନଙ୍କର ଗତି ବିବରଣ

କରୁଥିଲା । ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ କେତେକ ତାରା ଦିନ ରାତି ଆକାଶରେ ଆସାନ୍ତି, କେତେକ ଆବୃତ୍ତି ଦର୍ଶନ ଆକାଶକୁ ଆସନ୍ତି ନାହିଁ ଓ କେତେକ ଉଦୟ ହେଉ ପୁଣି ଅସ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ରାତିରେ ଆକାଶକୁ ଆମେ ଦେଖି ଦେଖି ଅନ୍ତରରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଜାଣିପାରିବା ଯେ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗକୁ ଗତି କରୁଛନ୍ତି । ଅବଶ୍ୟ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଏହା ତାରାମାନଙ୍କର ଆପାତ ଗତି । ପୃଥିବୀର ବୃତ୍ତୀୟ ହେତୁ ସମସ୍ତ ଆକାଶ ଦୂରକୁ ପରି ମନେହୁଏ ।

ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରରେ ତାରାମାନଙ୍କର ଆପାତ ଗତିର କାରଣ ପୃଥିବୀର ଆବୃତ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଆବୃତ୍ତିର ବ୍ୟତୀତ ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ ମଧ୍ୟ ରହୁଛି । ଆବୃତ୍ତି ହେତୁ ରାତିରେ ତାରାମାନଙ୍କର ସ୍ଥାନ ଯେପରି ବଦଳେ, ପରିକ୍ରମଣ ଯୋଗୁଁ ସେହିପରି ବଦଳୁ ରୁହୁରେ ବଦଳୁ ତାରା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । କେତେକ ତାରା ସବୁ ରୁହୁରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ଓ କେତେକେ କେବଳ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୁହୁରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏହାର କାରଣ ପୃଥିବୀର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ଜଣ ଦର୍ଶକର ଆକାଶ ପ୍ରତିଦିନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି । ଦିନକରେ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ହୁଏ ନାହିଁ; କିନ୍ତୁ ମାସେ ଦୁଇ ମାସ ଅନ୍ତରେ ଏହା ପ୍ରସ୍ତ ଜଣାପଡ଼େ ।

ତାରାପୁଞ୍ଜି—ଅନାଦି କାଳରୁ ମଣିଷର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ଆକାଶରେ ଅଗଣିତ ତାରା ଅଛନ୍ତି । ସମୁଦ୍ର କୂଳର ବାଲି ଓ ଆକାଶର ତାରାସବୁକୁ କିଏ ଗଣି ପାରିବ ? କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ମଳ କୃଷ୍ଣପତ୍ର ରାତିରେ ଜଣେ ଦର୍ଶକ ଦୁଇ ହଜାରରୁ ଖିନ ହଜାର ଭିତରେ ତାରା ଦେଖିଥାଏ । ସମୁଦାୟ ଆକାଶରେ ଖାଲି ଆଖିରେ ନଅ ହଜାର ତାରା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଜଣେ ଦର୍ଶକ ଆକାଶର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧକୁ କିନ୍ତୁ ଦେଖିଥାଏ । କାରଣ ଦୃଷ୍ଟି ପଥରେ କୌଣସି ବାଧା ହେତୁ ସମୁଦାୟ ଦିଗ୍‌ବଳୟକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ପାଖରେ ଥିବା ଅତି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରାମାନଙ୍କୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ ।

ତାରାମାନଙ୍କୁ ଆକାଶରେ ସଠିକ ଭାବେ ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ବଦଳୁ ତାରାପୁଞ୍ଜିରେ (Constellation) ବଢ଼ାଇ କରାଯାଇଛି । ଗ୍ରୀକ୍-

ମାନଙ୍କୁ ୮୮ଟି ତାରାପୁଞ୍ଜ ଜଣାଥିଲା । କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ଆକାଶରେ ନିଷ୍ଠୁର ତାରା ଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ଆଗ୍ରହ ନ ଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗରେ ତାରାପୁଞ୍ଜର ଅଜ୍ଞାବଜ୍ଞା ସୀମାରେଖା ସବୁ ଅଧିକ ସରଳ ହୋଇଛି ଓ ନୂଆ ନୂଆ ତାରାପୁଞ୍ଜକୁ ସ୍ୱୀକାର କରାଯାଇଛି । ୧୯୨୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦର ଆନର୍ନାତିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମିଳନୀର ପ୍ରତିକ୍ରମ ଅନୁସାରେ ସମସ୍ତ ଆକାଶକୁ ୮୮ଟି ତାରାପୁଞ୍ଜରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ତାରାପୁଞ୍ଜର ସୀମାରେଖାଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ କରିବାର ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇଛି ।

ଗୋଟିଏ ତାରାପୁଞ୍ଜର ତାରାମାନଙ୍କର ନାମକରଣ ଉତ୍କୃଳତା ଅନୁସାରେ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ତାରାପୁଞ୍ଜର ଉତ୍କୃଳତମ ତାରା ଏହି ତାରାପୁଞ୍ଜର ଆଲ୍‌ଫା ତାରା । ଆଲ୍‌ଫା ଗ୍ରୀକ୍ ବର୍ଣ୍ଣାବଳୀର ପ୍ରଥମ ବର୍ଣ୍ଣ । ଉତ୍କୃଳତା ହିମ୍ବର ଦ୍ୱିତୀୟ ତାରାପୁଞ୍ଜର ବିଟା ତାରା । ବିଟା ଗ୍ରୀକ୍ ବର୍ଣ୍ଣାବଳୀର ଦ୍ୱିତୀୟ ବର୍ଣ୍ଣ । ଏହିପରି ତାରାମାନଙ୍କୁ ଉତ୍କୃଳତା ଅନୁସାରେ ଗ୍ରୀକ୍ ବର୍ଣ୍ଣାବଳୀ ହିମ୍ବର ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ନିଷ୍ଠୁର ତାରା ଉତ୍କୃଳତା ହିମ୍ବର ଯେତୋଟି ତାରା ତଳେ ଥାଏ, ଅନେକ ସମୟରେ ସେହି ହିମ୍ବଟି ତାରାପୁଞ୍ଜ ପୂର୍ବରୁ ଲେଖିଦେଲେ ତାରାଟିକୁ ବୁଝାଯାଏ । ଆଉ କେତେକ ତାରାକୁ କେହି ବିଶେଷତା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଯେଉଁ ହିମ୍ବରେ ତାଙ୍କ ତାଲିକାରେ ଲେଖିଥାନ୍ତି, ତାହାର ନାମକରଣ ସେହିପରି ହୋଇଥାଏ । ମୁନଷ୍ଟିର ପିଗ୍ମିୟସ୍ ତାରାପୁଞ୍ଜର ଗୋଟିଏ ତାରାକୁ ୬୧ ପିଗ୍ମି (61 Cygni) ବୋଲି ନାମକରଣ କରିଥିଲେ । ତାରାମାନଙ୍କର ଏପରି ଶୁଦ୍ଧ ନାମକରଣ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କର ପସନ୍ଦ ହୋଇ ନ ପାରେ; କିନ୍ତୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦମାନେ ଏଥିରେ ଅଭ୍ୟସ୍ତ । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବର୍ଷରୁ ତାରାମାନଙ୍କର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନାମ ରହିଛି । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳର ସାତୋଟି ତାରାର ନାମ ସାଧାରଣ ଲୋକ ଜାଣନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ସେମାନେ କେଉଁ ତାରାପୁଞ୍ଜର ଅନ୍ତର୍ଗତ ଓ ସେହି ଅନୁସାରେ ସେମାନଙ୍କର ନାମ କ'ଣ, ତାହା ଜାଣନ୍ତି ନାହିଁ । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳର ତାରାଗୁଡ଼ିକର ନାମ ହେଲେ ଡବେଲ୍ (Dubel), ମରାକ (Merak), ମୁଲହ୍ୟା (Phecda), ମେଗ୍ରେ (Megrer), ଅଇଲୋଥ (Ailoth), ମିଜର (Mizer) ଓ ମରାକ

(Alkaid) । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଉର୍ଷାମେଜର (Ursa Major) ତାରାପୁଞ୍ଜର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏହି ତାରାପୁଞ୍ଜରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଓ ଏହାର ପାଣ୍ଠିବର୍ତ୍ତୀ କେତେକ ତାରା ଅଛନ୍ତି । ମତୁ ଦେଉଛି ଆଲ୍‌ଫା ଉର୍ଷାମେଜର । ପୁଲହ ବଟା ଉର୍ଷାମେଜର । ଗ୍ରୀକ୍ ବର୍ଣ୍ଣାବଳୀ ଆଲଫା, ବିଟା, ଗାମା ବଦଳରେ କ, ଖ, ଗ ଲେଖିଲେ କିଛି ଅସୁବିଧା ହେବ ନ । ଦିଆଯାଇଥିବା ଚିତ୍ରରେ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ତାରାମାନଙ୍କୁ ଉଚ୍ଛ୍ଳିଳତା ଫମରେ କ, ଖ, ଗ...ଭାବେ ଚିହ୍ନାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳର ତାରାମାନଙ୍କ ପରି କେତେକ ବିଶିଷ୍ଟ ତାରାକୁ ମଣିଷ ବହୁ ପୁରାତନ କାଳରୁ ଜାଣିଛି ଓ ସେମାନଙ୍କର ନାମକରଣ କରାଛି । ଏହି ନାମଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଆରବୀୟ, ଗ୍ରୀକ୍ ବା ସେମାନ । ଆଲଫା କାନିସ୍ ମେଜରିସ୍ ହେଉଛି ଆକାଶର ଉଚ୍ଛ୍ଳିଳତମ ତାରା ପିରିୟସ୍ (Sirius) । ପିରିୟସ୍ କାନିସ୍ ମେଜରିସ୍ ତାରାପୁଞ୍ଜର ଆଲଫା ବା କ ତାରା । ସବୁ ତାରାପୁଞ୍ଜର ଆଲଫା ତାରାର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନାମ ନାହିଁ । ଆଲଫା ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ତାରାର କିଛି ବିଶିଷ୍ଟ ଥିଲେ ସାଧାରଣତଃ ସେମାନଙ୍କର ଗୋଟିଏ ନାମ ଥାଏ । ପିରିୟସ୍‌କୁ ଡଗ୍‌ଷ୍ଟାର (Dog Star) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଚଟେଲଜିଉସ୍ ଓରିୟନ୍ ତାରାପୁଞ୍ଜର ଉଚ୍ଛ୍ଳିଳତମ ତାରା ବା ଆଲଫା ଓରିୟନସ୍ । ଆଲଫା ସେଣ୍ଟାଉରି (Alpha Centauri) ଗୋଟିଏ ଆଲଫା ତାରା ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର କୌଣସି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନାମ ନାହିଁ ।

ଆକାଶର ତାରାପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ଚିହ୍ନିବା ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ । ଧ୍ରୁବତାରା ଉର୍ଷା ମାଇନର ତାରାପୁଞ୍ଜ ନଞ୍ଜର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳର ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ତାରା ପୁଲହ ଓ ଫତୁକୁ ଯୋଗକରି ବଢାଇଲେ ଏହା ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ଡେଇଁବ । ଫତୁଠାରୁ ଧ୍ରୁବତାରା ଯେତିକି ଦୁର, ପୁଲହ ଫତୁକୁ ଯୋଗ କରୁଥିବା ସରଳରେଖାକୁ ଧ୍ରୁବତାରାଠାରୁ ପ୍ରାୟ ସେତିକି ବଢାଇଲେ ଏହା ରେଖା ତଳକୁ କାସିଓପିଆ ତାରାପୁଞ୍ଜ ପଡ଼ିବ । କାସିଓପିଆ ତାରାପୁଞ୍ଜର ଛଅଟି ଉଚ୍ଛ୍ଳିଳ ତାରା ଇଂରାଜୀ ଅକ୍ଷର W ପରି ରହିଥିବାରୁ ସହଜରେ ଚିହ୍ନିହେବ । ଗ୍ରୀକ୍ ରୂପକଥାରେ କାସିଓପିଆ ଇଥିଓପିଆର ସୁନ୍ଦରୀ ରାଣୀ । ଫତୁ ପୁଲହ ସରଳରେଖା ଉପରକୁ କାସିଓପିଆ ସାମନାରେ ସେପସ (cepheus) ତାରାପୁଞ୍ଜ । ଏହି ତାରାପୁଞ୍ଜର

ପାଞ୍ଚୋଟି ତାରୁ ଗୁରୋଟି ଗୋଟିଏ ଚତୁର୍ଭୁଜ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛନ୍ତି ଓ ଅନ୍ୟଟି ଚତୁର୍ଭୁଜର ଗୋଟିଏ କାନ୍ଥ ଉପରକୁ ରହିଛି । ପୁଲହ-ସ୍ତବ୍ଧ ଧରଳରେଖାକୁ ଆହୁରି ବଢାଇଲେ କାସିଓପିଆ ତାରାପୁଞ୍ଜକୁ ଟପିଗଲା ପରେ ଏହା ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ତାରାପୁଞ୍ଜକୁ ଭେଟିବ । ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ତାରାପୁଞ୍ଜର ଗୁରୋଟି ତାର ଗୋଟିଏ ସୁନ୍ଦର ହାର ପରି ଝୁଲି ରହିଛନ୍ତି । କାସିଓପିଆ ତାରାର ବାମ ପାଖକୁ ପର୍ଯ୍ୟୟ ତାରାପୁଞ୍ଜ ରହିଛି । ଗ୍ରୀକ୍ ରୂପକଥା ଅନୁସାରେ କାସିଓପିଆର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟରେ ଈର୍ଷାନିତ ହୋଇ ଜଳପ୍ରସାମାନେ କାସିଓପିଆକୁ ଦଣ୍ଡ ଦେବାକୁ ନେପଚୁନକୁ ଅନୁରୋଧ କଲେ । ନେପଚୁନର ଆଦେଶ ଅନୁସାରେ କାସିଓପିଆ ତାର ସୁନ୍ଦର ଝିଅ ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ାକୁ ସମୁଦ୍ର ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ପଟ୍ଟରେ ବାନ୍ଧଦେଇ ଆସିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଲା । ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ାକୁ ଗୋଟାଏ ଜଳ ବକ୍ଷସ ଗିଳି ଥାଆନ୍ତା; କିନ୍ତୁ ସାହସୀ ଖର ପର୍ଯ୍ୟୟ ସୁବରୁ ଫେରୁଥିବାବେଳେ ଏହା ଦେଖିପାରି ବକ୍ଷସକୁ ମାରି ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ାକୁ ଉଦ୍ଧାର କଲା ଏବଂ ତାର ମାତା କାସିଓପିଆ ଓ ପିତା ସେପତସ୍ ପାଖକୁ ନେଇଗଲା । ପରେ ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ଓ ପର୍ଯ୍ୟୟ ବିବାହ କଲେ । ଏହି ରୂପକଥା ଅନୁସାରେ ଗ୍ରୀକ୍ମାନେ ଆକାଶରେ କେତୋଟି ତାରାପୁଞ୍ଜର ନାମକରଣ କରିଥିଲେ ।

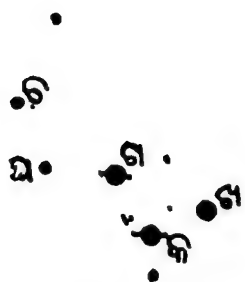
କେତୋଟି ବଶିଷ୍ଠ ତାରାପୁଞ୍ଜ ବିଷୟରେ କିଛି ଜାଣିଲେ ତାରାପୁଞ୍ଜ ବିଷୟରେ ଧାରଣା ସ୍ପଷ୍ଟ ହେବ । ଦିଆହୋଇଥିବା ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଉତ୍କଳତା ହମରେ ତାରାମାନଙ୍କୁ ଗ୍ରୀକ୍ ବର୍ଣ୍ଣାବଳୀ ଆଲଫା, ବେଟା, ଗାମା ଅନୁସାରେ ନ ଚିହ୍ନାଇ କ, ଖ, ଗ ଅନୁସାରେ ଚିହ୍ନାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଦ୍ଵିତ ତାରା (Double Star) ତଳେ ଓ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରା ମଝିରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଗାର ଟଣାଯାଇଛି । ଦ୍ଵିତ ତାରା ଓ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରାମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ପରେ ଆଲୋଚନା କରାଯିବ । ଏଠାରେ ଏତିକି କହିଲେ ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ ଯେ ବଶିଷ୍ଠ ଓ ଅରୁନ୍ଧତୀ ପରି ପାଖାପାଖି ଲଗିଥିବା ତାରାକୁ ଦ୍ଵିତ ତାରା ଓ ଉତ୍କଳତାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥିବା ତାରାକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରା କହନ୍ତି ।

ଉର୍ଷାମେଜର—



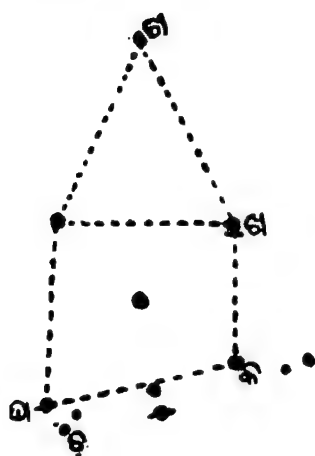
ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଏହି ତାରା
 ପୁଞ୍ଜର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ତେଣୁ
 ଏହା ଆକାଶରେ ସବୁଠାରୁ
 ଅଧିକ ଜଣାଶୁଣା ତାରାପୁଞ୍ଜ ।
 ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ବ୍ୟତୀତ ଏହି
 ତାରାପୁଞ୍ଜର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ
 ତାରାମାନଙ୍କୁ ଦେଖାଇ
 ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ତାରା-

ପୁଞ୍ଜର ବଶିଷ୍ଠ ଓ ଅରୁନ୍ଧତୀ ଦୁଇଟି ଦୈତ୍ୟ ତାରା ।



କାସିଓପିଆ—ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଠାରୁ ଧ୍ରୁବତାରା
 ସେତକ ଦୂର, ଧ୍ରୁବତାରା ଠାରୁ କାସିଓପିଆ ପ୍ରାୟ
 ସେତକ ଦୂର । ଏହି ତାରାପୁଞ୍ଜର ପାଞ୍ଚୋଟି
 ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରା କ ଖ ଗ ଘ ଙ ଇଂରାଜୀ ଅକ୍ଷର
 W ପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏହାର କ ଓ ଗ
 ତାରାଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପର ନିକଟରେ । କ ତାରା ପାଖରେ
 ଗୋଟିଏ ଦୈତ୍ୟ ତାରା ଅଛି ।

(କାସିଓପିଆ)



(ସେପ୍ଟେମ୍ବର)

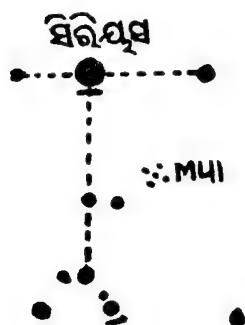
ଗ୍ରୀକ୍ ରୂପକଥାରେ ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ସ୍ବାମୀର ନାମ ଅନୁସାରେ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ତାରାପୁଞ୍ଜି ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ଉପରକୁ ରହିଛି । ଏହି ତାରାପୁଞ୍ଜିର ପାଞ୍ଚୋଟି ନାତିଜ୍ଞେଲ ତାରାଗୋଟି ପଞ୍ଚଭୁଜାକାର କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରୁଛନ୍ତି । ତାରାପୁଞ୍ଜିଟି କାସିଓପିଆ ଓ ଉର୍ଷାମାଇନର (Little Bear) ମଝିରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହି ତାରାପୁଞ୍ଜିର ଦୁଇଟିଯାକ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରା ବିଖ୍ୟାତ ।



(ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କେତୋଟି ତାରାପୁଞ୍ଜି)

ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା, ପର୍ସିଫୁସ୍, ଟ୍ରାକ୍‌ଲମ୍ ଓ ପ୍ରୋଗାସପ୍ ଏହି ଚାରୋଟି ତାରାପୁଞ୍ଜି ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ତାରାପୁଞ୍ଜିର ଚାରୋଟି ତାରା କି ଦିଗ ଗୋଟିଏ ଦ୍ଵାର ପରି ରହିଛି । ଏହି ତାରାପୁଞ୍ଜିର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଲା ଯେ ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ନେବୁଲ M ୩୧ ଦ୍ଵାରା ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏହା ଖାଲି ଆଖିରେ ଗୋଟିଏ ଅତି ଶ୍ଵେତ ନିଷ୍ପ୍ରଭ ମେଦଗଣ୍ଡ ପରି ଦେଖାଯାଏ । ନେବୁଲଗୁଡ଼ିକ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ତାରାମାନଙ୍କର ଗୋଟିଏ ସଙ୍ଘ । ନେବୁଲ ବା ଗାଲକ୍ସିନଙ୍କ ବିକସ୍ପରେ ପରେ ଆଲୋଚନା ହେବ । ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ନେବୁଲର ଦୂରତା ମୋଟ ଲକ୍ଷ ଆଲୋକବର୍ଷ । ଏହା ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ ଓ ଆମର

ନିକଟତମ ଚାଲକ୍ଷିମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ । ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ିଆ ତଳକୁ ଆଡ଼କୁ ଗୋଟିଏ ନେବୁଲ୍ M 3 ରହିଛି । ଅନ୍ୟ ଚାନ୍ଦପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ପର୍ଯ୍ୟୟ ଚାନ୍ଦପୁଞ୍ଜରେ ଆଲଗୋଲ୍ ଗୋଟିଏ ବିଖ୍ୟାତ ଚାନ୍ଦ । M33 ଟ୍ରାଙ୍ଗୁଲମ୍ ଚାନ୍ଦପୁଞ୍ଜର ଅନ୍ତର୍ଗତ ଓ ଗୋଟିଏ ବିଖ୍ୟାତ କୃତ୍ରିମୀକାର (Spiral) ନେବୁଲ୍ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଆମର ନିକଟତମ ନେବୁଲମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ । ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖା ନ ଗଲେ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରେଟ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହା ଦେଖାଯାଏ । ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ିଆର ନ ଚାନ୍ଦ ସହିତ ପ୍ରେଗାସସ୍ ଗୋଟିଏ ଚତୁର୍ଭୁଜ ପୃଷ୍ଠି କରୁଛି । ପ୍ରେଗାସସ୍ ଚାନ୍ଦପୁଞ୍ଜର ଆଉ କେତୋଟି ଚାନ୍ଦ ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି ।

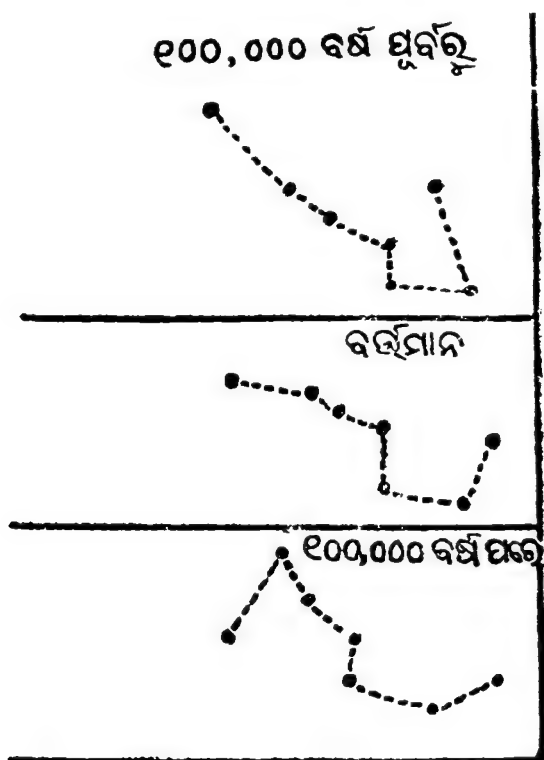


କାନିସ୍, ମେଜର—ଆକାଶର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଚାନ୍ଦ ସିରିୟସ୍ ଏହି ଚାନ୍ଦପୁଞ୍ଜର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ସିରିୟସ୍ ଗୋଟିଏ ଦ୍ରୈତ ଚାନ୍ଦ । ସିରିୟସ୍ ସଙ୍ଗୀତି ଗୋଟିଏ ଧଳା ବାମନ ଚାନ୍ଦ (White Dwarfs) । ଧଳା ବାମନ ଚାନ୍ଦମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପରେ ବିଶେଷତାବେ ଆଲୋଚନା ହେବ ।

ଚାନ୍ଦପୁଞ୍ଜର ପରିବର୍ତ୍ତନ—ଗୋଟିଏ ଚାନ୍ଦପୁଞ୍ଜର ଚାନ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ପାଖାପାଖି ଅବସ୍ଥିତ ବୋଲି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୋଟି କୋଟି ମାଇଲ ଦୂରତ୍ୱର ବ୍ୟବଧାନ । ଖୁବ୍ ପାଖାପାଖି ଦେଖାଯାଉଥିବା ଦୁଇଟି ଚାନ୍ଦ ଇଳ ଉପର ହୋଇ ବହୁଦୂର ବ୍ୟବଧାନରେ ରହିଥିବା ସମ୍ଭବ । ପାଖାପାଖି ଦେଖାଯାଉଥିବା ଦୁଇଟି ଚାନ୍ଦ ପୃଥିବୀର ଦର୍ଶନମାନଙ୍କଠାରୁ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଦିଗରେ ଅବସ୍ଥିତ; କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ ଖୁବ୍ ବେଶି ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ବହୁଦୂରରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଟରୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ପୃଥିବୀରୁ ନିକଟରେ ଦୃଶ୍ୟ ଥିବା

ତାର ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ଯଥେଷ୍ଟ ବଢ଼ିଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ।
କାସିଡ଼ିପିଆ ତାରପୁଞ୍ଜର ତାରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ଖୁବ୍ ବେଶି ।

ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ସ୍ବାଭାବିକ ଯେ ବର୍ତ୍ତମାନ ତାରପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ଦେଖା-
ଯାଉଛନ୍ତି, ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ କ'ଣ ସେହିପରି ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ?
ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ କ'ଣ ଅନାଦି କାଳରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନବାଚକ ଚିହ୍ନ ପରି ରହିଛି ?
ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ ପରି ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଆନୁମାନିକ ଉତ୍ତର ଭୁଲ ।



ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଏପରି ନ ଥିଲା ବା ଭବିଷ୍ୟତରେ
ମଧ୍ୟ ରହିବ ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଆକାଶରେ ତାରମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତିର

ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଛି । କିନ୍ତୁ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏତେ ଧୀରେ ଧୀରେ ହେଉଛି ଯେ ଜଣେ ଲୋକ ତା'ର ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରୁ ନାହିଁ । ଆକାଶକୁ ଯେଉଁ ଅଠାଅଶୀଟି ତାରାପୁଞ୍ଜରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି, ହଜାର ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମାନଙ୍କର ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲ ପରି କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ ନାହିଁ । କେତେ ହଜାର ବର୍ଷ ପରେ ତାରାମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି ବଦଳି ଯାଇଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ନୂଆ ତାରାପୁଞ୍ଜରେ ବିଭକ୍ତ କରିବାକୁ ହେବ । ନିମ୍ନରେ ଲକ୍ଷେ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳର ଅବସ୍ଥିତି ବର୍ତ୍ତମାନର ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଓ ଲକ୍ଷେ ବର୍ଷ ପରେ ଏହା ଯେପରି ହେବ ତା'ର ଚିତ୍ର ଦିଆଗଲା ।

ତାରାମାନେ ଯଦି ପ୍ରକୃତରେ ସ୍ଥିର ଥାଆନ୍ତେ, ତେବେ ଆକାଶରେ ସେମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତିର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହଗଣରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଗତି କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଏତେ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଯେ ଜଣେ ମଣିଷ ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତିର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ପାରିବ ନାହିଁ ।

ଗ୍ରୀକ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ହିପାରକସ୍ ତାଙ୍କ ସମୟରେ ତାରାମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତିର ମାନଚିତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଥିଲେ । ଏହାର ବହୁ ଶତାବ୍ଦୀ ପରେ ୧୬୮୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଏଡ୍ମଣ୍ଡ ହାଲେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ତାରାମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି ହିପାରକସ୍‌ଙ୍କ ମାନଚିତ୍ର ସହିତ ମିଳୁନାହିଁ । ତାଙ୍କ ମୂର୍ବରୁ ବ୍ରୁନୋ ଅନୁମାନ କରୁଥିଲେ ଯେ ତାରାମାନେ ଆକାଶରେ ସ୍ଥିର ନୁହନ୍ତି । ଏହିପରି ଅନେକ ଧର୍ମବିରୋଧୀ ମତ ପ୍ରସାର କରୁଥିବାରୁ ବ୍ରୁନୋଙ୍କୁ ୧୬୦୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଗୋଡ଼ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ୧୬୮୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହାଲେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ -କେତାଟି ତାରା ନିଜ ନିଜର ତାରାପୁଞ୍ଜ ଭିତରେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଛନ୍ତି । ହାଲେଙ୍କ ପରଠାରୁ ତାରାମାନେ ଗତିଶୀଳ ବୋଲି ଗ୍ରହଣ କରାଗଲା । ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଗତିଶୀଳ କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ମେଲା ଭିତରେ ବୁଲୁଥିବା ଲୋକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୌଡ଼ୁଥିବା ଲୋକମାନେ ଯେପରି ଚିହ୍ନା ପଡ଼ି-ଯାଆନ୍ତି, ସେହିପରି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବା ତାରାମାନେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଚିହ୍ନି ହୋଇଯାଆନ୍ତି ।

ତାରାମାନେ ବିଭିନ୍ନ ବେଗରେ ଇତ୍ୟାଦି ଭାବେ ଗତି କରୁଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ତାରାର ଅବସ୍ଥିତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ କେବଳ ତାର ଗତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ନା । ଏହା ତାହାର ଗତିର ଦିଗ, ବେଗ ଓ ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ତାରାମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଯଦି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁମଣି ଦୂରକୁ ଘୁଞ୍ଚି ଘୁଞ୍ଚି ଯାଏ, ତେବେ ଆମ ଏହାର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରିବୁ ନାହିଁ । ଧୀରେ ଧୀରେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବା ତାରାର ବେଗ ଖୁବ୍ ବେଶି ହୋଇପାରେ । ଆକାଶର ବାର୍ନାଡ଼ଙ୍କ ଆବିଷ୍କୃତ ତାରା ସବୁଠାରୁ ଦ୍ରୁତ ଭାବେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ । ଏହା ୧୭୫ ବର୍ଷରେ ପ୍ରାୟ ଛଅ ଇଞ୍ଚ ଘୁଞ୍ଚିଯାଏ । ଗୋଟିଏ ତାରା ଯେପରି ଗତି କରୁ ନା କାହିଁକି, ସେକେଣ୍ଡକୁ କେତେ ମାଇଲ ବେଗରେ ଏହା ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଘୁଞ୍ଚି ଆସୁଛି ବା ଦୂରରେ ଯାଉଛି ତାହା ବିଜ୍ଞାନଜ୍ଞମାନେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିପାରନ୍ତି । ଯଦି ତାରାର ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ବାଇଗଣୀ ରଙ୍ଗ ଆଡ଼କୁ ଘୁଞ୍ଚି ଆସେ, ତାହାର ଦୂରତା ପୃଥିବୀ ଠାରୁ କମିଯାଉଛି ଓ ଯାହାର ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଲଲ ରଙ୍ଗ ଆଡ଼କୁ ଘୁଞ୍ଚି, ତାହାର ଦୂରତା ପୃଥିବୀଠାରୁ କମି ଯାଉଛି । ଏପରି ତାରା ଅଛନ୍ତି ଯେଉଁମାନେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୫୮ ମାଇଲ ବେଗରେ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହେଉଛନ୍ତି ଓ କେତେକ ୭୨ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବେଗରେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଉଛନ୍ତି । ମନେରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଗୋଟିଏ ତାରା ସିଧାସଳଖ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୫୮ ମାଇଲ ବେଗରେ ଆସୁନାହିଁ (ଯଦିଓ ଏହା ସମ୍ଭବ) । ଏହାର ଗତି ହେତୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ସେକେଣ୍ଡକୁ ୫୮ ମାଇଲ୍ କମେ ଓ ଆକାଶରେ ତାରାମାନଙ୍କ ମେଳରେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ।

ରାଶିଚକ୍ର—

ପୃଥିବୀ ପରିକ୍ରମଣ ହେତୁ ରାଶି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହଜ ଆକାଶରେ ତାରାମାନେ ବଦଳୁଥାଆନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ କ୍ଷମାଗତ କିଛିଦିନ ତାରାମାନଙ୍କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ (ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ) ତାରାମାନଙ୍କର କୌଣସି ଉଲ୍ଲଟର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଜଣାଯିବ ଯେ ତାରାମାନଙ୍କ ମେଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପଶ୍ଚିମରୁ ପଶ୍ଚି ଆଡ଼କୁ ଘୁଞ୍ଚୁଛି । ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର

ଦୂରରୁ ଭୂଲମ୍ବାରେ ତାରାମାନଙ୍କର ଦୂରରୁ ବହୁଗୁଣରେ ବେଶି । ଖୁବ୍ ବେଶି ଦୂରରୁ ଥିବାକୁ ତାରାମାନେ ଗୋଟିଏ ମଣ୍ଡଳାକାର (Spherical) ପରିଭ୍ରମ କାମ କରନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ପରିମଣ ହେତୁ ତାରାମାନଙ୍କର ଆବୃତ୍ତିକ ଅବସ୍ଥିତିର (ପ୍ରାୟ) ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ତାରାସବୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ଳୋବ ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ପରି ମନ୍ଦିର ଭାବେ ଘୂରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଅବସ୍ଥାକୃତ ଅତି ନିକଟରେ ଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ଗ୍ରହମାନେ ତାରାମାନଙ୍କର ମଣ୍ଡଳାକାର ପରିଭ୍ରମ ଉପରେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି । ତାରାମାନଙ୍କ ମେଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥିତି ଆକାଶାକାଶ, ବର୍ଷକ ପରେ ତାହା ପୁଣି ଫେରି-ଆସିବ । ଏହି ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ଖଗୋଳମଣ୍ଡଳ ଉପରେ ତାରାମାନଙ୍କ ମେଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାର୍ଗକୁ ରାଶିମାର୍ଗ (ecliptic) କୁହାଯାଏ । ରାଶିମାର୍ଗର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ବରେ ଅଳ୍ପ ଚଉଡ଼ା ବେଲ୍ଟକୁ ରାଶିଚନ୍ଦ୍ର କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରହମାନେ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟଚନ୍ଦ୍ର ବର୍ଷସାରା ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ରାଶିଚନ୍ଦ୍ର ଭିତରେ ଥାଆନ୍ତି । ଏହାର କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହମାନେ ପ୍ରାୟ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

ରାଶିଚନ୍ଦ୍ରର ଧାରଣା ଅତି ପ୍ରାଚୀନ । ପ୍ରଥମରୁ ଆବିଷ୍କୃତ ପାଞ୍ଚୋଟି ଗ୍ରହ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟଚନ୍ଦ୍ର — ଏହିପରି ସାତୋଟି ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଠ ରାଶିଚନ୍ଦ୍ର ଭିତରେ ଥିବାରୁ ସାତ ଦିନକୁ ଗୋଟିଏ ସପ୍ତାହ ଧରା ଯାଇଥିବା ସମ୍ଭବ । ରାଶିଚନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ତାରାମାନଙ୍କୁ ବାରୋଟି ସମାନ ଭାଗରେ (ପ୍ରତ୍ୟେକ ୩୦ ଡିଗ୍ରୀ) ବାଣ୍ଟି କରାଯାଇଛି । ଏହି ବାରୋଟି ଭାଗ ହେଉଛନ୍ତି ବାର ରାଶି । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହାର କୌଣସି ଗୁରୁତ୍ବ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିଷବିଦ୍ୟା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ଅତି ଗୁରୁତ୍ବ ପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ତାରାମାନଙ୍କର ମାନଚିତ୍ର—ପ୍ରତି ମାସରେ ଆକାଶରେ ତାରାମାନେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି । ଆକାଶରେ ତାରାମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି ବଦଳି ମାସରେ କିପରି ଥାଏ ତାର କେତୋଟି ମାନଚିତ୍ର ଦିଆଯାଇଛି । ମାନଚିତ୍ର-ଗୁଡ଼ିକ କଳିକତାର ଆକାଶ ପାଇଁ ଅଙ୍କା ଯାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଓଡ଼ିଶାର

କୌଣସି ସ୍ଥାନର ଆକାଶ ସଜ୍ଜିତ ପ୍ରାୟ ମିଶିଯିବ । ମାନଚିତ୍ରରେ କେବଳ
 ବର୍ଣ୍ଣିଷ୍ଟ ତାରମାନଙ୍କୁ ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଏବଂ ଏହାକୁ ଗୁଡ଼ି ସାତଟାରୁ
 ନଅଟା ଭିତରେ ଦେଖି ଆକାଶରେ ତାର ଖୋଜିବାକୁ ହେବ । ଆକାଶରେ
 ଗୋଟିଏ ତାରାପୁଞ୍ଜ ପାଇଲୁ ପରେ ମାନଚିତ୍ରରେ ତାର ପାଖପାଖି ଥିବ ।
 ତାରାପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା କଷ୍ଟକର ହେବ ନାହିଁ । ଉଦାହରଣ
 ସ୍ବରୂପ—ଜାନୁୟାରୀ ମାସର ମାନଚିତ୍ର ଦେଖି କ୍ଷୀରିତ୍ରୀୟା ତାରାପୁଞ୍ଜ ଖୋଜି
 ପାଇବା ପରେ ତା ପାଖରେ ଥିବା ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା, ପର୍ସିୟସ୍, ଟ୍ରାଙ୍କ୍ସଲମ୍
 ତାରାପୁଞ୍ଜମାନଙ୍କୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା କଷ୍ଟକର ହେବ ନାହିଁ । ପ୍ରତି ମାସରେ
 ତାରମାନଙ୍କର ମାନଚିତ୍ର ସ୍ବେଚ୍ଛମ୍ୟାନ୍ ଖବରକାଗଜରେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ ।



ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟମାନଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ

ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟମାନେ ଦ୍ଵାର ବେଗରେ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତି କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଦୁଇଟି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ପରସ୍ପର ସମ୍ବନ୍ଧିତ ବାଡ଼େଇ ହୋଇଯିବାର ଭାବ ପ୍ରାପ୍ତ ନାହିଁ । କାରଣ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟମାନଙ୍କର ଗତି ଭିନ୍ନଭାବେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଭା ଖୁବ୍ ବେଶି । ଉଦାହରଣ ସ୍ଵରୂପ—ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଏହାର ନିକଟତମ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଆଲଫା ସେଣ୍ଟୋରା ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଭା ସୂର୍ଯ୍ୟର ତିନିଶ ନିୟୁତ ବ୍ୟାସ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ସମାନ । ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଭା ଏକ ବେଶି ଯେ ସେମାନଙ୍କର ଗତି ହେତୁ ଶବ୍ଦ କୋଟି ବର୍ଷ ଭିତରେ ଦୁଇଟି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ପରସ୍ପର ସମ୍ବନ୍ଧିତ ବାଡ଼େଇ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଖୁବ୍ କମ୍ । ଅନ୍ୟତର ଗତିରେ ଗୋଟିଏ ପରିସୀମା ମାଲିକିଏ ଦୂରରେ ରଖି ପଲସ୍ ଟି କେଉଁ ଦିଗରେ ଅଛି ନ ଜାଣି ବନ୍ଧୁକ ଫିଟାଇଲେ, ଗୁଳି ପକସା ଦେହରେ ବଳିବାର ସମ୍ଭାବନା ଯେତିକି, ଦୁଇଟି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ପରସ୍ପର ସମ୍ବନ୍ଧିତ ବାଡ଼େଇ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ସେତିକି ।

ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଯେ ଆମମାନଙ୍କ ଠାରୁ ବହୁତ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ, ଏ ବିଷୟରେ ନିଉଟନ୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମତ ଦେଇଥିଲେ । ସେ ଯୁକ୍ତି ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟମାନେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ପରି ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁନାହାନ୍ତି କେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟମାନଙ୍କ ଉପରେ ଶୀଘ୍ର । ଶବ୍ଦ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଯେତିକି ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ, ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟମାନେ ସହସ୍ରଧିକ ଗୁଣ ଦୂରରେ ଥିବା ସମ୍ଭବ । ନିଉଟନ୍ ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟଦ୍ଵାରା ଆଲୋକିତ ହୁଏନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ନିଜର ଆଲୋକ ଅଛି ।

ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟମାନଙ୍କର ଦୂରତା - ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟମାନଙ୍କର ଦୁଇଭା ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୁଇଭା ମାପିଲ ପରି ମପାଯାଏ । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ଦୁଇଟି ମାନମନ୍ଦରକୁ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ମାନମନ୍ଦର ଦୁଇଟି ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଯୋଗକଲେ ଯେଉଁକୋଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ, ତାହା ମପାଯାଏ । ଏହି କୋଣ ଓ ମାନମନ୍ଦର ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ

ତାରାଟି ଆକାଶରେ ଚ ଚ ପ କକ୍ଷରେ ଥରେ ଦୂରକୁ ପରି ଦେଖାଯିବ । ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ନିଶ୍ଚଳ ତାରାସବୁ ଥିବାରୁ ପୃଥିବୀର ଗତି ହେତୁ ସ ତାରାର ଆପାତ୍ୟ ଗତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିହେବ । ପୃଥିବୀ କ ଓ ଖ ଠାରେ ଥିଲାବେଳେ ତାରାଟି ଚ ଓ ପ ଠାରେ ଦେଖାଯିବ । ଚ ସ ପ କୋଣଟି ଜାଣିଲେ କ ସ ଖ ବିଭିନ୍ନ ସ ର ଦୂରକୁ ହିସାବ କରିହେବ । ଚ ସ ପ ବା କ ସ ଖ କୋଣଟି ସ ତାରାର ଲମ୍ବନ (Parallax) । ଯେଉଁ ତାରାର ଲମ୍ବନ ଯେତେ ବେଶି, ତାହା ପୃଥିବୀରୁ ସେତେ ନିକଟ । ନିକଟତମ ତାରା ପ୍ରୋକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟରାଲ ଲମ୍ବନ ହେଲା ୦.୭୭୫ ସେକେଣ୍ଡ । ଏକ ଡିଗ୍ରୀ କୋଣ ଷାଠିଏ ମିନିଟ ଓ ଏକ ମିନିଟ୍ ଷାଠିଏ ସେକେଣ୍ଡ ସହିତ ସମାନ । ତେଣୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ କୋଣଟି ଯେ କେତେ ଷ୍ଟାର୍, ତାହା ସହଜେ ଅନୁମେୟ । ଅନ୍ୟ ତାରାମାନଙ୍କର ଲମ୍ବନ ଆହୁରି କମ୍ । ତେଣୁ ୧୮୩୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ତାରାର ଲମ୍ବନ ସଂକଳିତ ଭାବେ ମଣାଯାଇ ନ ଥିବା ବିସ୍ମୟଜନକ ନୁହେଁ । ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ବେସେଲ୍ ୬୧ ପିଗ୍ମ ତାରାର ଲମ୍ବନ ମାପିଥିଲେ । ସେହି ସମୟରେ ସ୍କ୍ରୁଇ ଭେଗ ଓ ହେଣ୍ଡରସନ୍ ଆଲ୍‌ଫା ସେଣ୍ଟରାଲ ତାରାର ଲମ୍ବନ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାପ୍ତ କରିଥିଲେ ।

ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ତାରାର ଦୂରକୁ ପ୍ରାୟ ପଚାଶ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ଅର୍ଥାତ୍ ୨୫,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ମାଇଲ । ପଚାଶ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ସଂଖ୍ୟାଟି ଯେ କେତେ ବଡ଼, ତାହା ଆମ ଧାରଣା କରିପାରିବୁ ନାହିଁ । ଦୁଇଟି ସହର ମଧ୍ୟରେ ଦୂରକୁ ୨୫ ନିୟୁତ ଇଞ୍ଚ କହିଲେ ସହର ଦୁଇଟି କେତେ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ, ତାହା ଧାରଣା କରିହେବ ନାହିଁ; କିନ୍ତୁ ପ୍ରାୟ ନବକ ମାଇଲ କହିଲେ ସହରରେ ବୁଝିହେବ । ତାରାମାନଙ୍କର ଦୂରକୁ ସାଧାରଣତଃ ଆଲୋକବର୍ଷ ଅନୁସାରେ ହିସାବ କରାଯାଏ । ଆଲୋକ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୧୮୬,୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଗତି କରେ । ଏକ ବର୍ଷରେ ଆଲୋକ ପ୍ରାୟ ଇଞ୍ଚ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ମାଇଲ ଯାଏ । ଆଲୋକବର୍ଷ ମାପକାଠିରେ ତାରାର ଦୂରକୁ କହିଲେ ଯେ ଆମେ ତାରାମାନଙ୍କ ଦୂରକୁ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଧାରଣା କରିପାରିବୁ, ତାହା

ଦୁର୍ଦ୍ଦି । କିନ୍ତୁ ଆଲ୍‌ଲକବର୍ଷ ମାପକାଠିରେ ତାରାମାନଙ୍କର ଦୂରତ୍ତ ଛୋଟ ଦ୍ରବ୍ୟରେ କହିଦେବ ଓ ତାରାମାନଙ୍କର ଆବେଶିକ ଦୂରତ୍ତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା କରିଦେବ ।

ପୃଥିବୀଠାରୁ ନିକଟତମ ତାରା ପ୍ରୋକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟର ଦୂରତ୍ତ ୪.୨ ଆଲ୍‌ଲକବର୍ଷ । ଏହା ଗୋଟିଏ ଅତି ନିଷ୍ପ୍ରଭ ତାରା । ଆଲ୍‌ଫା ସେଣ୍ଟର-କ ଓ ଖ ଦୂରତ୍ତ ଦ୍ୱିତୀୟ । ଆଲ୍‌ଫା ସେଣ୍ଟର-କ ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଓ ଖ ନାଭିଜ୍ୱଳ । ଉତ୍ତମୁକ୍ତର ଦୂରତ୍ତ ୪.୩ ଆଲ୍‌ଲକବର୍ଷ । ବର୍ଣ୍ଣାମାଳ ତାରା ଛଅ ଆଲ୍‌ଲକବର୍ଷ ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରା ସିରିୟସ୍ ୮.୬ ଆଲ୍‌ଲକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଆକାଶର ଦ୍ୱିତୀୟ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରା କାନୋପସ୍ (Canopus) ୬୫° ଆଲ୍‌ଲକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଅଥଚ ୦.୨ ଆଲ୍‌ଲକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ପ୍ରୋକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟର ଅତି ନିଷ୍ପ୍ରଭ ! ତାରାମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା କେବଳ ସେମାନଙ୍କର ଦୂରତ୍ତ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ନା ।

ବାର ଆଲ୍‌ଲକବର୍ଷ ଦୂରତ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ୨୫ରୁ ଅଧିକ ତାରା ଜଣା-ଅଛନ୍ତି । ୩୫ ଆଲ୍‌ଲକବର୍ଷ ଦୂରତ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାୟ ୨୫୦ତାରା ଅଛନ୍ତି, ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ତାରା ନିଷ୍ପ୍ରଭ । ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକେ ବିନା ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ତିନି ଶତ ଆଲ୍‌ଲକବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୂରରେ ଥିବା ତାରାମାନଙ୍କର ଦୂରତ୍ତ ସେମାନଙ୍କର ଲମ୍ବନ ମାପି ସ୍ଥିର କରାଯାଏ । ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବା ତାରାମାନଙ୍କ ଦୂରତ୍ତ ଅନ୍ୟ ଉପାୟରେ ସ୍ଥିର କରାଯାଏ ।

ତାରାମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା— ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ତାରାମାନଙ୍କୁ ଟଲେମି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅନୁସାରେ ଛଅଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଥିଲେ । ଟଲେମିଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅନୁସାରେ ତାରାମାନଙ୍କର ବିଭାଗ ଅନୁମାନିକ ଥିଲା । ବିଗତ ଶତେ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାରାମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ମାପି

ସେମାନଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗର ନୟମ ହେଲା, ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର ତାରା ଠିକ୍ ତଳ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତାର ୨.୫ ଗୁଣ । ଏହି ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତା ଚତୁର୍ଥ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତାର ୨.୫ ଗୁଣ । ସେହିପରି ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ତାରା ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ୨.୫ ଗୁଣ ଉତ୍କଳ । ତେଣୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ତାରା ଚତୁର୍ଥ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାରୁ $୨.୫ \times ୨.୫ = ୬.୩$ ଗୁଣ ଉତ୍କଳ । ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତାକୁ ଏକକ ଧରିଲେ ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତା ୨.୫, ଚତୁର୍ଥ ଶ୍ରେଣୀର ୬.୩, ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର $୬.୩ \times ୨.୫ = ୧୬$ ଏହିପରି ହେବ । ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତାକୁ ଏକକ ନିଆଗଲେ ଅନ୍ୟ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାମାନଙ୍କର ଉତ୍କଳତା ନିମ୍ନପ୍ରକାରେ ହେବ ।

୭ଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତା	୧
୫ମ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତା	୨.୫
୪ର୍ଥ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତା	୬.୩
୩ୟ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତା	୧୬
୨ୟ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତା	୪୦
୧ମ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଉତ୍କଳତା	୧୦୦

ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ ତାରା ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଠିକ୍ ଶହେ ଗୁଣ ଉତ୍କଳ । ଆକାଶରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ତାରା ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାରୁ ଅଧିକ ଉତ୍କଳ । ୭ଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀରୁ କମ୍ ଉତ୍କଳ ତାରା ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଏପରି ତାରା ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଅଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କୁ ସପ୍ତମ, ଅଷ୍ଟମ, ନବମ ଇତ୍ୟାଦି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଏପରି କି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ସପ୍ତୋବିଂଶତି ଶ୍ରେଣୀର ତାରା ଦେଖାଯାଇଛି । ଏହି ତାରା ଗୋଟିଏ ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ଦଶକୋଟି ଗୁଣରୁ ଏକ ଗୁଣ ଆଲୋକ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠକୁ ପଠାଏ । ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ ତାରାର ୨.୫ ଗୁଣ ଉତ୍କଳ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଶୂନ୍ୟଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଶୂନ୍ୟଶ୍ରେଣୀରୁ ଅଧିକ ଉତ୍କଳ ତାରାଗୁଡ଼ିକ—୧ମ ଶ୍ରେଣୀ

—୨ୟ ଶ୍ରେଣୀ,—୩ୟ ଶ୍ରେଣୀ, ଏହି ଫଳରେ ବସୁକ୍ତ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ ।
 ଉତ୍କଳତାରେ ଏକ ଓ ଦୁଇ ଅର୍ଥାତ୍ ୧ମ ଓ ୨ୟ ଶ୍ରେଣୀ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ୱଳ୍ପ
 ତାରାମାନଙ୍କର ଉତ୍କଳତା ୧.୫, ୧.୮ ବା ୧.୩ ଇତ୍ୟାଦି । ଆକାଶରେ
 କେବଳ ଉତ୍କଳତମ ତାରା ଦୁଇଟି ବସୁକ୍ତ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ସିରିୟସ୍‌ର
 ଉତ୍କଳତା— ୧.୬ ଓ କାନୋପସ୍‌ର ଉତ୍କଳତା—୦.୯ । ଚୂଡ଼ାସ୍‌ ଉତ୍କଳତମ
 ତାରା ଭେଗର ଉତ୍କଳତା .୧ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉତ୍କଳତା—୨୭.୮୭ । ଏହା
 ସିରିୟସ୍‌ ଉତ୍କଳତାର ୧୦,୦୦୦,୦୦୦ ଗୁଣ । ପୃଥିବୀର ଉତ୍କଳତା
 —୧୨.୭୦ । ଶୁକ୍ରର ଉତ୍କଳତା—୪.୦୮ ଓ ମଙ୍ଗଳର—୧.୯୪ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାରାମାନେ ଯେପରି ଉତ୍କଳ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି,
 ତାହା ବିରୁଦ୍ଧ କରାଗଲା । ଏହା ଆପତ୍ତ ଉତ୍କଳତା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସିରିୟସ୍‌ଠାରୁ
 ବହୁଗୁଣରେ ଉତ୍କଳ; କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ସିରିୟସ୍‌ ଯଦି ପୃଥିବୀଠାରୁ ସମାନ
 ଦୂରରେ ଥାଆନ୍ତେ, ତେବେ କିଏ ଅଧିକ ଉତ୍କଳ ଦେଖାଯାଆନ୍ତା ? ବିଜ୍ଞାନ-
 ମାନ ଏହା ହିସାବ କରିପାରନ୍ତି । ଆଲୋକ ବିଜ୍ଞାନର ଗୋଟିଏ ନିୟମ ଶୁଣା
 ନିୟମ (Law of inverse Square) ଅନୁସାରେ ପୃଥିବୀଠାରୁ
 ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୁଇ ଗୁଣ ବଢ଼ିଗଲେ ଏହାର ଉତ୍କଳତା ବର୍ତ୍ତମାନ
 ଉତ୍କଳତାର $\frac{1}{4}$ ଓ ଦୁଇ ଗୁଣ ବଢ଼ିଗଲେ ଉତ୍କଳତା $\frac{1}{9}$ ହେବ । ସୂର୍ଯ୍ୟ
 ଓ ସିରିୟସ୍‌ ଯଦି ସମାନ ଦୂରରେ ରହନ୍ତେ, ତେବେ ସିରିୟସ୍‌ ଯଥେଷ୍ଟ
 ଅଧିକ ଉତ୍କଳ ଦେଖାଯିବ ।

ଆମେ ତାରାମାନଙ୍କର ଆପତ୍ତ ଉତ୍କଳତା ଦେଖୁ । ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଯଦି
 ଆମଠାରୁ ସମାନ ଦୂରରେ ରହନ୍ତେ, ତେବେ ସେମାନଙ୍କ ଉତ୍କଳତାର ଆମ୍ଭଙ୍କ
 ଚାହିଦା ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଅନ୍ତା । ସବୁ ତାରା ୩୨୫ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ
 ରହିଲେ ଯେତେ ଉତ୍କଳ ଦେଖାଯାଆନ୍ତେ, ତାହାକୁ ସେମାନଙ୍କର ବାସ୍ତବ
 ଉତ୍କଳତା କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ ୩୨୫ ଆଲୋକବର୍ଷ
 ଦୂରରେ ଅଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କର ଆପତ୍ତ ଉତ୍କଳତା ବାସ୍ତବ ଉତ୍କଳତା
 ସହିତ ସମାନ । ଯେଉଁମାନେ ୩୨୫ ଆଲୋକବର୍ଷର ଦୂରଠାରୁ କମ୍ ଦୂରରେ

ଅନ୍ତର୍ଗତ ସେମାନଙ୍କର ଆଗତ ଉତ୍କଳତା ଅଧିକ ଓ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବା
କାର୍ଯ୍ୟମାନଙ୍କର ଆଗତ ଉତ୍କଳତା କମ୍ । ନିମ୍ନରେ ଦିଶୁଛି ଉତ୍କଳତା
କାର୍ଯ୍ୟର ଆଗତ ଓ ବାସ୍ତବ ଉତ୍କଳତା ଦିଆଯାଇଛି ।

କାର୍ଯ୍ୟର ନାମ	ଆଗତ ଉତ୍କଳତା	ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦ୍ଵିତୀୟ ବର୍ଷ ଦୂରତ୍ଵ	ବାସ୍ତବ ଉତ୍କଳତା	ସୂଚକ ବ୍ୟାପାର ଏବଂ ଦ୍ଵିତୀୟ ବର୍ଷ ବ୍ୟାପାର
ସିରିସୁସ୍ (ଡ)	—୧୭	୮୭ ଆଲୋକ ବର୍ଷ	୧.୩	୨
କାନନାପସ୍	୦.୯	୧୮୦	—୪.୭	୧୮୦
ଆଲ୍‌ଫା ସେଣ୍ଟରା (ଡ)	୦.୧	୪୩	୪.୭	୧
ଭେଗ	୦.୧	୨୭.୫	୦.୫	୨
କାପେଲ	୦.୨	୪୫	—୦.୫	୧୨
ଆକ୍‌ରୁସ୍	୦.୨	୩୭	୦.୦	୩୦
ଗିଗେଲ୍ (ଡ)	୦.୩	୭୫୦	୭.୨	୩୮
ପ୍ରୋକାପୁନ (ଡ)	୦.୫	୧୧.୩	୨.୮	୨
ଆକ୍‌ହର୍ନର	୦.୭	୧୪୦	— ୨.୭	୪
ବିଟା ସେଣ୍ଟରା	୦.୯	୨୦୦	—୩.୧	୧୧
ସୂଚ୍ୟ	—୨୭.୮	ମିନିଟ୍	୪୮	୧

ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପାଖରେ ବନ୍ଦୀରେ ଡି ଲେଖାଯାଇଛି, ସେଗୁଡ଼ିକ
ଡିକଲ୍ ଶ୍ରେଣୀ ବା ଦୈନିକତା । ଦୈନିକତାଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଖାଲି
ଆଖିରେ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟପରି ଦିଶେ । ପ୍ରକୃତରେ ସିରିସୁସ୍ କ ଓ ଖ ଦୁଇଟି
କାର୍ଯ୍ୟ ଅଛି । ସିରିସୁସ୍ କହିଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଉତ୍କଳତାକୁ ବୁଝାଏ ।
ଗିଗେଲ୍‌ର ସ୍ଥାନ ଉତ୍କଳତା ଅନୁସାରେ ଉତ୍କଳତା କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ ହେଲେ ମଧ୍ୟ
ଏହାର ବାସ୍ତବ ଉତ୍କଳତା ସାଦୃଶ୍ୟ । ଏପରି କି ଏହାର ବାସ୍ତବ ଉତ୍କଳତା
ସିରିସୁସ୍‌ର ଆଗତ ଉତ୍କଳତା ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ବେଶି । ସେହିପରି କାନନାପସ୍

ବାସ୍ତବରେ ଅତି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରା । ଏହି ତାରାଟି ଯଦି ଆଲୁମିନା ସେଣ୍ଟର ସ୍ଥାନରେ ଆସିଲା, ତେବେ ଏହା ପୃଷ୍ଠିତନ୍ତ୍ରର ଅଧା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଉଥାଆନ୍ତା । କାନୋପସ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ୮୦,୦୦୦ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ସମାନ । ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାର କଥା ଯେ ଦିଆହୋଇଥିବା ଦଶୋଟି ଯାକ ତାରା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବାସ୍ତବରେ ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ । ବାସ୍ତବରେ ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳର ଅର୍ଥ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ।

ଉପରେ ଦିଆହୋଇଥିବା ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଯେଉଁମାନଙ୍କର ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅଧିକ, ସେମାନେ ଆକାରରେ ମଧ୍ୟ ବଡ଼ । ତାରାର ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଏହାର ଆକାର ଓ ତାପ (Temperature) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଆଉ କେତେଟି ନିଷ୍ପତ୍ତି ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଓ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଦିଆହେଲା ।

ତାରାର ନାମ	ଆକାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା	ଦୂରତ୍ୱ ଆଲୋକବର୍ଣ୍ଣ ଦୃଶ୍ୟବରେ	ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା	ସୂର୍ଯ୍ୟରତ୍ୟାହାତ ଏକକ ଦୃଶ୍ୟବରେ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ
ପ୍ରୋକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟର	୧୧.୩	୪.୨	୧୫.୭	୦.୦୫
ବର୍ଣ୍ଣିକ୍ସ ତାରା	୧.୭	୭	୧୩.୨	୦.୧୧
ଉଲ୍ଟ୍ରା ୩୫୧	୧୩.୫	୭.୮	୧୭.୭	୦.୦୨୫
ଲଣ୍ଡେ ୨୧୮୫	୭.୫	୮.୨	୧୦.୫	୦.୩୮
ସିରିୟସ୍ ୬	୮.୭	୮.୭	୧୧.୪	୦.୩୨
ପ୍ରୋକାୟନ ୬	୧୩.୦	୧୧.୩	—	୦.୦୦୪

ନିଷ୍ପତ୍ତି ତାରାମାନଙ୍କର ଆକାର ମଧ୍ୟ ଗ୍ରେଟ । ଯେଉଁ ତାରା ଯେତେ ନିଷ୍ପତ୍ତି, ତାର ଆକାର ସେତେ ଗ୍ରେଟ, ଏପରି ନୁହେଁ । କାରଣ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଏହାର ତାପ ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭର କରେ । ତେବେ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ବାସ୍ତବରେ ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଆକାରରେ ସାଧାରଣତଃ ବରାଟ ଓ ନିଷ୍ପତ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ଆକାରରେ କ୍ଷୁଦ୍ର । ଅଧିକାଂଶ ତାରାର ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା — ୫ରୁ ୧୫ ମଧ୍ୟରେ । ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା

ଅଧିକ ଫୋରାଅବା ତାରାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ବିରାଟକାୟଗୁଡ଼ିକୁ ରାକ୍ଷସତାରା ଓ ନିସ୍ତୁର ଷ୍ଟ୍ରାବୁତାରାଗୁଡ଼ିକୁ ବାମନତାରା କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣ—୫ରୁ ୨ ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ତାରାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ରାକ୍ଷସତାରା ଥାଆନ୍ତି ଓ ୨ରୁ ୧୫ ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ମଧ୍ୟରେ ବାମନତାରାମାନେ ଥାଆନ୍ତି । ତୋରାଡ଼ିୟ ଗୋଟିଏ ରାକ୍ଷସତାରା ଓ ସିରିୟସ୍ ଗୋଟିଏ ବାମନତାରା । ବିଟେଲଜିୟ୍ (Betel geuse) ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜଣାଶୁଣା ରାକ୍ଷସତାରା । ଏହାର ଆପତ୍ତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ୦.୯, ଦୂରତ୍ୱ ୧୧୦ ଆଲେକସର୍ଷ ଓ ବ୍ୟାସ ସୂର୍ଯ୍ୟର ୨୯୦ ଗୁଣ । ଏହା ତାରାଟି ଗର୍ଭରେ ୨୪ ନିୟୁତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗ୍ରଣିଥିବେ । ପ୍ରୋକାୟନ ଗ ର ବ୍ୟାସ ସହ ଏକ ଇଞ୍ଚ ହୁଏ, ସୂର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟାସ ୨ ଗଜ ଓ ବିଟେଲଜିୟ୍‌ର ବ୍ୟାସ ଏକ ମାଇଲରୁ ଅଧିକ ହେବ । ଲଲରଙ୍ଗ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ । କେତେକ ଆକାରରେ ଖୁବ୍ ବିରାଟ ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଅର୍ଥାତ୍ ରାକ୍ଷସ; ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ନିସ୍ତୁର ବା ବାମନ ।

ତାରାମାନଙ୍କର ତାପ—ତାରାମାନଙ୍କୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କଲେ ସେମାନେ ସମସ୍ତେ ଗୋଟିଏ ରଙ୍ଗର ନୁହଁନ୍ତି ବୋଲି ଜଣାଯିବ । ଅବଶ୍ୟ ତାରାମାନଙ୍କର ରଙ୍ଗରେ ଏପରି ପାର୍ଥକ୍ୟ ନାହିଁ ଯେ ଏହା ସହଜରେ ଧରାପଡ଼େ, ତଥାପି ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ହେବ ଯେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଉଷ୍ମ ଲଲ ଓ କେତେକ ମାଲରଙ୍ଗର । କମାରଶାଳରେ ଖଣ୍ଡେ ଲୁହା ଗରମ ହେଉଥିବା ବେଳେ ପ୍ରଥମେ ଏହା ଇଷ୍ଟ ଲଲ, ପରେ ଲଲ, ତାପରେ ଧଳା ଓ ଶେଷରେ ମାଲରଙ୍ଗ ଧାରଣ କରେ । ପ୍ରକୃତରେ ମାଲରଙ୍ଗର ତାରାମାନଙ୍କର ତାପ ଖୁବ୍ ବେଶି । ବିଜ୍ଞାନମାନେ ତାରାମାନଙ୍କର ଆଲେକବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ପରୀକ୍ଷା କରି ସେମାନଙ୍କର ତାପନିର୍ଣ୍ଣୟ କରନ୍ତି । ଆଲେକବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଅନୁସାରେ ତାରାମାନଙ୍କୁ O, B, A, F, G, K, M, N, R, S, ଏହିପରି ଦଶୋଟି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତାପ ୬୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ । ୬୦,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ତାପବିଶିଷ୍ଟ ତାରା ଜଣାଅଛନ୍ତି । କମ୍ ତାପବିଶିଷ୍ଟ ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୨୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍‌ର ତାରା ଅଛନ୍ତି ।

B—ତାଙ୍କ—ଦେଖିବାକୁ ଶିଶୁ ମାଳ । ପୃଷ୍ଠାଗର ତାପ ୧୦,୦୦୦ ରୁ ୨୫,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ମଧ୍ୟରେ । ଉଦାହରଣ, ରିଗେଲ୍ ଓ ପ୍ରାଇମା ।

A—ତାଙ୍କ—ତାପ ୨୦୦୦ ରୁ ୧୦,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ଏ ଶ୍ରେଣୀର ତାରମାନ ଦେଖିବାକୁ ଧଳା । ସିରପ୍ସ ଓ ଭେର ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

F—ତାଙ୍କ—ଏଗୁଡ଼ିକ ଶିଷତ ହଳଦିଆ । ତାପ ୨୦୦୦ ରୁ ୨୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ । ପ୍ରୋକାୟନ ଓ କାନେପସ୍ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ତାଙ୍କ ।

G—ତାଙ୍କ—ତାପ ୫୦୦୦ ରୁ ୬୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ମଧ୍ୟରେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିବାକୁ ପୀତବର୍ଣ୍ଣ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

K—ତାଙ୍କ—ଦେଖିବାକୁ କମଳାରଙ୍ଗ । ତାପ ୪୦୦୦ ରୁ ୫୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ମଧ୍ୟରେ । ଉଦାହରଣ ଆର୍କ୍‌ଟୁରସ୍ ଓ ଆଲ୍‌କ୍‌ବାସନ ।

M—ତାଙ୍କ—ତାପ ୩୦୦୦ ରୁ ୪୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ଭିତରେ । ଦେଖିବାକୁ ଲଲ । ବିଟେଲଜିଉସ୍ ଓ ଆଣ୍ଟାର୍‌ରେସ୍ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ତାଙ୍କ ।

R ଓ S ଶ୍ରେଣୀର ତାରମାନଙ୍କର ତାପ ୩୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀରୁ କମ୍ ।

O—ତାଙ୍କର ତାପ ୨୫,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀରୁ ଅଧିକ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀ ତାଙ୍କର ତାପ ସଠିକ ଭାବେ ମାପି ହେବ ନା । କାରଣ ଏହି ତାଙ୍କରୁ ଆଲୋକ ମୁଖ୍ୟତଃ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାଭାୟୋଲେଟ୍ ରଶ୍ମିରୂପେ ଆସୁଥିବାରୁ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭେଦ କରି ଆମ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ ନାହିଁ ।

A, B, G, ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶ୍ରେଣୀର ଦଶଟି ଉପଶ୍ରେଣୀ ରହିଛି । A ଶ୍ରେଣୀର ଉପଶ୍ରେଣୀ ସବୁ ହେଲା $A_0, A_1, A_2, \dots, A_9$ । ସୂର୍ଯ୍ୟର

ତାମ (ସବୁଠାରେ ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତାପ ନଥା କୁହାଯାଇଛି) ୭୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀରୁ କିଛି କମ୍ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ G ତାରା ।

ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଗଲା ଯେ ଲଲରକ୍ତର ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଅତି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବା ନିଷ୍ପ୍ରଭ । ଗୋଟିଏ K ତାରାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ୧ ତାରାଠାରୁ ଅଧିକ ବେଶି ବା ୯ ଶ୍ରେଣୀର ତାରାଠାରୁ କମ୍ । ତାପ ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏପରି ତାରାମାନେ ଆକାଶରେ ଅତି ଚିରାଟ ବା ସ୍ପଷ୍ଟ । ଲଲରକ୍ତର ତାରା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଚିରାଟ ଓ ସ୍ପଷ୍ଟ ତାରା ଅଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କୁ ରାକ୍ଷସ ଓ ବାମନତାରା କୁହାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଆକାରର ତାରା । ଶତକଡ଼ା ଅଣୀ ତାରା ସାଧାରଣ ଆକାରର ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ A ଓ K ଚରଣର ତାରାମାନେ ସଦାଧିକ । A ଓ K ଚରଣ ମିଶି ସମୁଦାୟ ତାରାସଂଖ୍ୟାର ୫୫% । ଆକାଶରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ B ତାରା ସଂଖ୍ୟାଧିକ । O ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏଟି ତାରା ଅଛନ୍ତି । ଆକାଶରେ ପ୍ରାୟ ଶହେଟି ବାମନ ତାରାଙ୍କୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ବାମନତାରାର ବ୍ୟସାବର୍ତ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟସାବର୍ତ୍ତର ଶହେ ଭାଗରୁ କମ୍ ହୋଇପାରେ, କିନ୍ତୁ ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ସେହି ଅନୁପାତରେ କମ୍ ନୁହେଁ । ଏହାର କାରଣ ବାମନ ତାରାମାନଙ୍କର ସାନ୍ଦ୍ରତା କଳ୍ପନାଶୀତ ଭାବେ ବେଶି । ଗୋଟିଏ ବାମନ ତାରାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ୧,୦୦୦,୦୦୦ ହୋଇପାରେ । ଏହି ବାମନତାରାରୁ କିଛି ଅଂଶ ଗୋଟିଏ ଦିଆପିଲି ଖୋଳରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ । ପୃଥିବୀରେ ଓଜନ କଲେ ତାହାର ଓଜନ ଏକ ହଜାର ଟନ୍ ହେବ ! ଏହି ପଦାର୍ଥରେ ତଥାପି ଗୋଟିଏ ପଇସାକୁ ଜଣେ ବଳିଷ୍ଠ ଲୋକ ତଳୁ ଉଠାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ବାମନତାରାଗୁଡ଼ିକର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଯେପରି କଳ୍ପନାଶୀତ ଭାବେ ବେଶି, ରାକ୍ଷସମାନଙ୍କର ସାନ୍ଦ୍ରତା ସେହିପରି କମ୍ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟାସର ୪୦୦ ଗୁଣ ବ୍ୟାସବର୍ତ୍ତୀଷ୍ଟ ରାକ୍ଷସର ଓଜନ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାତ୍ର ୩୦ ଗୁଣ । ଆକାଶରେ ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଓଜନରେ

ସବୁ ତାରାମାନଙ୍କର ସ୍ଥାନ ଯଦି ଏହିପରି ଗ୍ରାହରେ ନିରୂପଣ କରାଯାଏ, ତେବେ ଅଧିକାଂଶ ତାରା ଚିତ୍ରର କଣ୍ଠି କି ଖ ରେଖା ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟ, ପିନ୍‌ସ୍ଟାର୍ କ, ୭୧ ପିନ୍‌ସ୍ଟାର୍ ଏହିପରି ତାରା । କି ଖ ରେଖା ଦୁଇ ପାଖରେ ରହୁଥିବା ତାରାମାନଙ୍କୁ ମେନ୍ ପିନ୍‌ସ୍ଟାର୍ ସିକ୍ସ (Main Sequence) ତାରା କହନ୍ତି । ଶତକଡ଼ା ଅଣି ତାରା ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଗ ଘ ସରଳରେଖା ଦୁଇ ପାଖରେ ଅବସ୍ଥିତ ତାରାମାନେ ସମ୍ଭବତଃ । ଅଧିକାଂଶ ସମ୍ଭବତଃଗୁଡ଼ିକ K ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଚିତ୍ରରେ ଗ ଘ ରେଖା ଉପର ଗାର ପଡ଼ୁଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ଅନେକ ସମ୍ଭବତଃ ରହିବ । ସମ୍ଭବତଃ K ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ଉପରିଭାଗର ତାପ କମ୍ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବିରାଟ ଆକାର ହେତୁ ଅଧିକ ଆଲୋକ ବିକୀରଣ କରି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦିଶିବ । ବହୁତ ଉପରକୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅତିବିଶିଷ୍ଟତାର (Super Giants) ଅଛନ୍ତି । ଆକାରରେ ଖୁବ୍ ବିରାଟ ହୋଇଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଅତିବିଶିଷ୍ଟତାର କୁହାଯାଏ । କାନୋପସ୍ ଗୋଟିଏ ଅତିବିଶିଷ୍ଟତା ତାରା । କି ଖ ରେଖାର ବହୁତ ତଳେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବାମନତାରା ଅବସ୍ଥିତ । ଯେଉଁ ତାରା-ଗୁଡ଼ିକର ପୃଷ୍ଠଦେଶର ତାପ ଅଧିକ, ସେଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଅର୍ଥାତ୍ ମେନ୍ ପିନ୍‌ସ୍ଟାର୍ ସିକ୍ସ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏମାନଙ୍କର ଆକାର ମଧ୍ୟମ ଧରଣର । ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଥଣ୍ଡା ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକର ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅଧିକ ଓ ଆଉ କେତେକର ଖୁବ୍ କମ୍ । ଯେଉଁମାନଙ୍କର ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅଧିକ, ସେମାନଙ୍କର ଆକାର ବଡ଼ ହୋଇଥିବାରୁ ଅଧିକ ଆଲୋକ ବିକୀରଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ଭବତଃ । ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଆକାରରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ବାମନତାରା । ସମ୍ଭବ ଓ ବାମନତାରାରୁ ତାରାମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି କିପରି ହେଲା ଓ ସେମାନଙ୍କର ଶେଷ ପରିଣତି କ’ଣ, ଏ ବିଷୟରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଅନେକ କଥା ଜାଣି ପାରିଛନ୍ତି । ଏସବୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଶୁଦ୍ଧବର୍ଣ୍ଣନା ଓ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏ ବିଷୟରେ ଯଥାସ୍ଥାନରେ ବିଚାର କରାଯିବ । ତାରାମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ସହିତ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରଶ୍ନ ଜଡ଼ିତ ।

ନମ୍ବରେ ତିନି ଶ୍ରେଣୀର କେତୋଟି ବିଖ୍ୟାତ ତାରାମାନଙ୍କର
ଉତ୍କଳତା, ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ବିଭାଗ ଓ ସାମ୍ରତା ଇତ୍ୟାଦି ଦିଆଗଲା ।

ତାରାର ନାମ	ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ବିଭାଗ	ତାପ	ପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟାସ ଏକକ ଦ୍ୱିସାଦରେ ବ୍ୟାସ	ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପୂର୍ଣ୍ଣ କେନ୍ଦ୍ର- ଗୁଣ	ସାମ୍ରତା (ସୂର୍ଯ୍ୟର ୧ ଡେଗ୍ରେ)
(ରାଜସ)					
ଆଶ୍ୱାସେସ୍	M.	୩୦୦୦	୩୫୦	୧୦	୦.୦୦୦୦୦୦୦୨
ଆଲଡ୍ ବାସନ୍	K5	୩୨୦୦	୭୨	୪	୦.୦୦୦୦୦୧
ଆର୍ବରୁସ୍	K.	୪୦୦୦	୩୦	୪	୦.୦୦୦୦୧
(କାପେଲ)	G.	୫୩୦୦	୧୭	୪	୦.୦୦୧
(ମେନ୍ ସିକ୍ସସେନସ୍ ବିଷାସେଣ୍ଟା)	B.	୧୫୦୦୦	୧୧	୪	୦.୦୦୩
ଭେଗ	A.	୧୦୭୦୦	୨.୭	୩	୦.୨
ସିରିୟସ୍-କ	A.	୧୦୭୦୦	୧.୫	୨.୪	୦.୩
ପ୍ରୋକାସ୍ତନ	F5	୭୩୦୦	୨.୩	୧.୧	୦.୫
ପୂର୍ଣ୍ଣ	G1	୫୭୫୦	୧	୧	୧
୭୧ ସିରି	K7	୩୫୦୦	୦.୭	୦.୫	୦.୫
(କାମନ)					
ସିରିୟସ୍-ଖ	A	୭୮୦୦	୦.୦୩୪	୦.୫୭	୩୦,୦୦୫
ଏଲଡାବି-ଖ	A	୧୧,୦୦୦	୦.୧୫	୦.୪୪	୭୦,୦୦୦

ସୂର୍ଯ୍ୟର ସାମ୍ରତା ୧ ଡେଗ୍ରେ ଆଶ୍ୱାସେସ୍ ର ସାମ୍ରତା ୦.୦୦୦୦୦୦୦୨ର ଅର୍ଥ
ଆଶ୍ୱାସେସ୍ ର ଆକାର ବା ଘନଫଳ ଯଦି ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ସମାନ
ହୋଇଥାନ୍ତା, ତେବେ ଏହାର ଓଜନ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓଜନର ୦.୦୦୦୦୦୦୦୨
ହୁଅନ୍ତା । ଉପରୋକ୍ତ ତାଲିକାରେ ଦିଆହୋଇଥିବା କେତୋଟି ତାରାର
ଉତ୍କଳତା ଓ ଦୂରତ୍ୱ ପୃଥକ୍ ଗୋଟିଏ ତାଲିକାରେ ଦିଆହୋଇଛି ।

ତାଗ୍ରମାନଙ୍କର ଦୁଇଭା, ତାପ ଇତ୍ୟାଦି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ଦ୍ରୁତ ଉନ୍ନତ ହୋଇଛି । ୧୯୪୫ରେ ତାଗ୍ରମାନଙ୍କର ଉତ୍କଳତା, ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ବିଶ୍ୱଗ ଇତ୍ୟାଦିର ତାଲିକା ସହିତ ୧୯୫୦ ତାଲିକାରେ ଅନେକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅଛି ।

ଦୈତ ତାଗ୍ର—ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଗ୍ରମାନଙ୍କର ଦୁଇଭା, ଉତ୍କଳତା ଓ ତାପ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା ହୋଇଛି । ଉତ୍କଳ ଷ୍ଟାର ବା ଦୈତ ତାଗ୍ରମାନଙ୍କ ଯୋଗୁଁ ସେମାନଙ୍କର ବହୁତ ଜାଣିବା ସହଜ ହୋଇପାରିଛି । ବଣିଷ୍ଠ ଓ ଅରୁନ୍ଧତୀ ଦୁଇଟି ଜଣାଶୁଣା ଦୈତତାଗ୍ର । ଗୋଟିଏ ନିର୍ମଳ ରକ୍ତରେ ଆକାଶକୁ ଗୁହ୍ୟରେ ଅଳ୍ପ କେତେଯୋଡ଼ା ଦୈତତାଗ୍ର ଦେଖାଯିବେ । ପ୍ରକୃତରେ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ତାଗ୍ରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗତକଡ଼ା ପଚାଶ ଦୈତତାଗ୍ର । ଅଧିକାଂଶ ଦୈତତାଗ୍ର ଏତେ ପାଖାପାଖି ଅବସ୍ଥିତ ଯେ ଖାଲିଆଖିରେ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ତାଗ୍ର ପରି ଦିଶନ୍ତି । ଶକ୍ତିଶାଳି ଟେଲିସ୍କୋପରେ ଗୋଟିଏ ଦୈତତାଗ୍ର ଦୁଇଟି ଦେଖାଯାଏ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଦୈତ-ତାଗ୍ର ଦୁଇଟିକୁ ପୃଥକ ଭାବେ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନାହିଁ । ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରୁ ଗୋଟିଏ ତାଗ୍ର ପରି ଦିଶୁଥିବା ତାଗ୍ରଟି ଦୈତତାଗ୍ର ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ ।

୧୮୩୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବିଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ କେସେଲ୍ ସନ୍ଦେହ କଲେ ଯେ ଉତ୍କଳତମ ତାଗ୍ର ସିରିୟସ୍‌ର ଅତି ପାଖରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ତାଗ୍ର ଅଛି । ଏହି ତାଗ୍ରଟି ସେ କାଳର ଟେଲିସ୍କୋପରେ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିଲା । ସିରିୟସ୍‌ର ଆପାତଃ ଗତି ଲକ୍ଷ୍ୟକରି କେସେଲ୍ ଏପରି ସନ୍ଦେହ କରିଥିଲେ । ବେସେଲ୍‌ଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ବଣିଷ୍ଠ ଟେଲିସ୍କୋପ ନିର୍ମାଣକାରୀ ଆମେରିକାବାସୀ ଆଲ୍‌ଭାନ କ୍ଲାକ୍ ନିଜେ ତିଆରି କରିଥିବା ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ସିରିୟସ୍‌ର ସଙ୍ଗୀତିକୁ ଦେଖିପାରିଥିଲେ । ଉତ୍କଳତାଗ୍ର ପ୍ରୋକାୟନ୍‌ର ଗୋଟିଏ ସଙ୍ଗୀ ଅଛି ବୋଲି ମଧ୍ୟ ବେସେଲ୍ ଅନୁମାନ କରିଥିଲେ ଏବଂ ପରେ ତାହା ସତ୍ୟ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଲା ।

ଖାଲ ଆଖିରେ କିମ୍ବା ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥକଭାବେ ଉଦ୍ଧୃତକରେ ଏମ ଶ୍ରେଣୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦ୍ରୈତ୍ତତାବିମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଭିନ୍ନ ହଜାର । ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥକଭାବେ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିବା ତାବିମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁମାନେ ଦ୍ରୈତ୍ତତାବ, ତାହା ସେମାନଙ୍କର ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରୁ ଜଣାପଡ଼େ । ଉଦ୍ଧୃତକରେ ଏମ ଶ୍ରେଣୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏପରି ତାବିଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ୩୩,୦୦୦ ।

ଖାଲ ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଦ୍ରୈତ୍ତତାବ ପ୍ରତି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍-ମାନେ ଆଗ୍ରହୀ ନୁହନ୍ତି । ଆଦୃଶ ମଧ୍ୟ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆକାଶର ଅତି ପାଖାପାଖି ଦେଖାଯାଉଥିବା ଦୁଇଟି ତାବି ମଧ୍ୟରେ କୋଟି କୋଟି ମାଇଲ ବ୍ୟବଧାନ ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ । ଦୁଇଟି ତାବି ପୃଥିବୀଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଦିନର ଆଗପଛ ହୋଇ ବହୁଦୂର ବ୍ୟବଧାନରେ ରହିଲେ ଖୁବ୍ ପାଖାପାଖି ଦେଖାଯିବ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଏପରି ତାବିଙ୍କ ବିଷୟରେ ମଧ୍ୟ ଆଗ୍ରହୀ ନୁହନ୍ତି । ଡେଲଟା ଡବ୍ଲୁଲିପ୍ ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ଦ୍ରୈତ୍ତତାବ ।

ଦ୍ରୈତ୍ତତାବ ଦୁଇଟି ସେମାନଙ୍କ ଭାରକେନ୍ଦ୍ର, ଚତୁର୍ଦ୍ଧାରେ ପରିକ୍ଷମଣ କରନ୍ତି । ଦ୍ରୈତ୍ତତାବ ଦୁଇଟି ପୃଥିବୀ ଚନ୍ଦ୍ର, ସହିତ ଭୁଲମାୟ । ପ୍ରକୃତରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ଷମଣ କରୁଛି କହିବା ଅପେକ୍ଷା ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର, ସେମାନଙ୍କ ଭାରକେନ୍ଦ୍ର (Centre of Gravity) ଚତୁର୍ଦ୍ଧାରେ ଘୁରୁଛନ୍ତି, କହିବା ଠିକ୍ ହେବ । ପୃଥିବୀର ଓଜନ ଚନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଏତେ ବେଶି ଯେ ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ । କୌଣସି ଦ୍ରୈତ୍ତତାବର ଗୋଟିଏ ତାବି ଅନ୍ୟଟି ଠାରୁ ଓଜନରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ଦୁଇ ତାବିଙ୍କର ସାଧାରଣ ପରିକ୍ଷମଣକାଳ ଓ ସେମାନଙ୍କର କକ୍ଷ ଜାଣିଲେ ଦ୍ରୈତ୍ତତାବଟିର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ସହଜରେ ଜାଣିହେବ । ସିରିୟସ୍ ଓ ତାର ସଙ୍ଗୀର ପରିକ୍ଷମଣ କାଳ ୫୦ ବର୍ଷ । ୧୯୪୪ରେ ଦୁର୍ଦ୍ଦିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ତ୍ୱ ନିମ୍ନତମ ହୋଇଥିଲା ଓ ୧୯୭୯ରେ ସଂଘାତ ହୋଇଥିବ । ଉଦ୍ଧୃତକରେ ନବମ ଶ୍ରେଣୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆବିଷ୍କୃତ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ପୃଥକ ଭାବେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଭିନ୍ନ ହଜାର ଦ୍ରୈତ୍ତତାବ ମଧ୍ୟରୁ ୩୫୦ ଓ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ତେଜସ

ହଜାର ଦ୍ରୈତଚାରା ମଧ୍ୟରୁ ୧୩୦୦ ଟିର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ଜଣାଅଛି ।
 ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀର ଦ୍ରୈତଚାରାମାନଙ୍କର ପରସ୍ପର ଗୁଣ ଦୁଇ ଶହ ବର୍ଷରୁ
 ଦଶ ହଜାର ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ଦ୍ରୈତଚାରାଙ୍କର ପରସ୍ପରକାଳ
 ମାତ୍ର ଦୁଇ ଦିନରୁ ପଞ୍ଚ ଦିନ ମଧ୍ୟ ର । ଏପରି ଦ୍ରୈତଚାରାର ଦୁଇ ଚାରିଜ
 ମଧ୍ୟର ଖବ୍ କମ୍ ବ୍ୟବଧାନ ।

ସିରିୟସ୍ ଓ ତାର ସଙ୍ଗୀ ବା ସିରିୟସ୍-କ ଓ ଗ ର ବସ୍ତୁର ମିଶି
 ସୂର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁରୁ ୩୬ ଗୁଣ । ସିରିୟସ୍-କ ର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସୂର୍ଯ୍ୟର ୩୫ ଗୁଣ
 ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସିରିୟସ୍-ଗ ଠାରୁ ୩୭୦ ଗୁଣ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ସିରିୟସ୍-ର
 ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତାପ ଜଣାଅଛି । ସିରିୟସ୍-ର ତାପ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଯେତେକ
 ଅଧିକ, ସେହି ଅନୁସାରେ ସିରିୟସ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆକାରର ହୋଇଥିଲେ ଏହାର
 ୧୫ ଗୁଣ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୁଅନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ଏହା ୩୫ ଗୁଣ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୋଇଥିବାରୁ
 ସିରିୟସ୍ ପୃଷ୍ଠଭାଗର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସୂର୍ଯ୍ୟର ୩୫ + ୧୫ = ୨୫ (ପ୍ରାୟ) ।
 ଏହି ଅନୁସାରେ ସିରିୟସ୍-ର ବ୍ୟାସ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟାସର ଦେଢ଼ଗୁଣରୁ କିଛି
 ଅଧିକ । ଦ୍ରୈତଚାରାର ଆକାର ଏହିପରି ସହଜରେ ହିସାବ
 କରାଯାଏ ।

ସିରିୟସ୍-କ ଓ ଗ ସମାନଙ୍କ ଭାବରେ ଠାରୁ କେତେ ଦୂରରେ
 ଅଛନ୍ତି, ମାତ୍ର ଦୁର୍ଦ୍ଦିଶର ବସ୍ତୁରୁ ଅନୁପାତ ଭାବେ କରାଯାଏ । ସିରିୟସ୍-କ
 ଓ ଗ ର ଓଜନ ମିଶି ସୂର୍ଯ୍ୟର ୩୬ ଗୁଣ । ସିରିୟସ୍-କ ର ଓଜନ ସୂର୍ଯ୍ୟର
 ୨୫ ଗୁଣ ଓ ଗ ର ଓଜନ ସୂର୍ଯ୍ୟର ୦.୯୫ ଗୁଣ । ୧୯୧୫ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ
 ଡଲ୍ଲର ଆଡାମସ୍ ସିରିୟସ୍-ଗର ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତାପ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ଏହା
 ପ୍ରାୟ ୮୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ । ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତାପ ଜାଣିଲା ପରେ ଏହାର ଆକାର
 ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଗଲା । ସିରିୟସ୍-ଗର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ମାତ୍ର ୧୨୦୦୦ ମାଇଲ୍, କିନ୍ତୁ
 ବସ୍ତୁର ପ୍ରାୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ସମାନ । ସିରିୟସ୍-ଗ ର ଆକାର ଭୂମିରେ
 ବସ୍ତୁର କଳ୍ପନାଶୀତ ଭାବେ ବେଶି । ଏହାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଜଳର ୭୫,୦୦୦
 ଗୁଣ । ଗୋଟିଏ ଜଳପିଣ୍ଡ ହୋଇଥିଲେ ଏହାର ଓଜନ ଯେତେକ ହୋଇଥାନ୍ତା,
 ପ୍ରକୃତ ଓଜନ ତା'ର ୭୫୦୦୦ ଗୁଣ ।

ଦ୍ରୌପଦୀରାମାନଙ୍କର ବସୁରୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ପରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ
 ତାରାମାନଙ୍କର ବସୁରୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେମାନେ କିଛି ଜାଣୁ ନ ଥିଲେ ।
 ଏଡ଼ିଙ୍ଗଟନ୍ ପ୍ରଥମେ ଦ୍ରୌପଦୀରାମାନଙ୍କର ବସୁରୁ ଓ ବାସ୍ତବ ଉତ୍କଳତା
 ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପର୍କ ଦେଖିପାରିଥିଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ତାରାର
 ବାସ୍ତବ ଉତ୍କଳତା ଜାଣିଲେ ଏହାର ବସୁରୁ ପ୍ରାୟ କେତେ ହେବ, ତାହା
 ହିସାବ କରି ହେବ । ଅବଶ୍ୟ ଗଣସ ଓ ବାମନତାରାମାନେ ଏହି ନିୟମରୁ
 ବହିର୍ଭୁତ । ଏଡ଼ିଙ୍ଗଟନ୍ ଯିଏ କରିଥିଲେ ଯେ ଦ୍ରୌପଦୀରାମାନଙ୍କର ବସୁରୁ
 ଓ ବାସ୍ତବ ଉତ୍କଳତା ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି, ଅନ୍ୟ ତାରାମାନଙ୍କ ପାଇଁ
 ମଧ୍ୟ ସେହି ସମ୍ପର୍କ ସତ୍ୟ । ବସୁରୁ ଜଣାଥିବା ତାରାମାନଙ୍କର ବସୁରୁ ଓ
 ଉତ୍କଳତାକୁ ନେଇ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରାଫ ଟାଣିଲେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ଗ୍ରାଫର ବିନ୍ଦୁ-
 ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ରେଖା ଦୁଇ ପାଟି ରହୁଛନ୍ତି । ପ୍ରକୃତରେ ବସୁରୁର
 ଲଗାରିଥିମ୍ (Logarithm) ଓ ବାସ୍ତବ ଉତ୍କଳତାର ଗ୍ରାଫ ଟଣାଯାଏ ।

ଆକାର ଓ ଉତ୍କଳତା ପରି ତାରାମାନଙ୍କର ଓଜନରେ
 ବିଶେଷ ତାରତମ୍ୟ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ତାରାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର
 ଯେତେ ଗୁଣ ଜାଣିଲେ ତାର ଘନଫଳ ହିସାବ କରି ହେବ । ତାରାର
 ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୁଇ ଗୁଣ ହେଲେ ଘନଫଳ ସୂର୍ଯ୍ୟର ୮ ଗୁଣ, ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ
 ତିନି ଗୁଣ ହେଲେ ଘନଫଳ $୨୭(୩ \times ୩ \times ୩)$ ଗୁଣ । ପୃଥିବୀ କେତେ-
 ଗୁଣିଏ ତାରାର ବ୍ୟାସ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେତେ ଗୁଣ ଦିଆହୋଇଛି । ଏଥିରୁ
 ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆକାରରେ କେତେ ବଡ଼, ଜାଣିହେବ । ଆର୍କରୁସୁର
 ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ସୂର୍ଯ୍ୟର ତିରିଶ ଗୁଣ । ତେଣୁ ଏହାର ଘନଫଳ (Volume)
 ସୂର୍ଯ୍ୟର $୨୭,୦୦୦$ ଗୁଣ । ତାରାମାନଙ୍କର ଓଜନରେ ଏତେ ତାରତମ୍ୟ
 ନାହିଁ । ଅଧିକାଂଶ ତାରାର ଓଜନ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏକ ପ୍ରତିଶତରୁ ପାଞ୍ଚ ଗୁଣ
 ମଧ୍ୟରେ । ଖୁବ୍ କମ୍ ତାରାର ଓଜନ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଶହେ ଗୁଣ !

ଦୁଇରୁ ଅଧିକ ତାରା ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ପାଖାପାଖି ଥିବାର ଜଣାଯାଇଛି ।
 କାଷ୍ଠର ଖାଲଆଖିରେ ଗୋଟିଏ ତାରା ପରି ଦିଶେ, ଟେଲିସ୍କୋପରେ
 ଦୁଇଟି ଦିଶେ, କିନ୍ତୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଏହା ପ୍ରକୃତରେ ଗୁଗୁନି ତାରାର

ସମାପ୍ତ ହେଲା ଜଣାପଡ଼ି । ଏହା ପାଖରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଦ୍ରୈତ୍ୟକୁ
 ମିଶାଇଲେ ସମୁଦାୟ ଛଅଟି ତାରା ହେବେ । ଏହାମଧ୍ୟରୁ ଲଭେ
 (Epsilon Lyrae—Epsilon ଗ୍ରୀକ୍‌ବର୍ଣ୍ଣମାଳାର ପଞ୍ଚମ ବର୍ଣ୍ଣ) ଛୋଟ
 ଟେଲସ୍କୋପରେ ଦୁଇଟି ତାରା ପରି ଦିଶେ । ବଡ଼ ଟେଲସ୍କୋପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି
 ଗୋଟିଏ ଦ୍ରୈତ୍ୟରୂପେ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିବ । ସମୁଦାୟ ଚାରିଟି ମଧ୍ୟରୁ
 ଗୋଟିଏ ବର୍ଣ୍ଣ ଲୀ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦ୍ରୈତ୍ୟରୂପେ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ ।
 ଓରିଫୁନ୍ ନେବୁଲାର ଭିତରେ ଚାରିଟି ତାରା ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଟ୍ରାପିଜିୟମ୍
 ସୃଷ୍ଟି କରୁଛନ୍ତି । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ଅତି
 ମନୋରମ ଦୃଶ୍ୟ ।

ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଦ୍ରୈତ୍ୟରୂପ—କେତେକ ଦ୍ରୈତ୍ୟରୂପର
 ଉତ୍ପତ୍ତି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ପ୍ରକୃତରେ ଯେ ଦ୍ରୈତ୍ୟରୂପ
 ଉତ୍ପତ୍ତିରୂପେ ହାସଲୁଛି ଘଟଣା ତାହା ନୁହେଁ; ଆମକୁ ଏହିପରି
 ଦେଖାଯାଏ । ପୃଥିବୀକୁ ଦ୍ରୈତ୍ୟରୂପ ସହିତ ଯୋଗକଲେ ସେହି ମରାଜରେଖା

କ
 ଶ
 ଶ
 ଶ

ଉପରେ ଯଦି ଦ୍ରୈତ୍ୟ ତାରାର କ୍ଷେତ୍ର ରହେ, ତେବେ
 ତାରା ଦୁଇଟି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘୁରୁ ଘୁରୁ ବେଳେ ବେଳେ ଗୋଟିଏ
 ତାରା ଅନ୍ୟଟିକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ପକାଇବ । ଆମେ ସବୁବେଳେ
 ଗୋଟିଏ ତାରା ଦେଖୁଥିବା । ଏପରି କି ଟେଲସ୍କୋପରେ ମଧ୍ୟ
 ଗୋଟିଏ ତାରା ଦେଖାଯିବ । ଦୁଇଟି ଖୁବ୍ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ତାରା
 ସେମାନଙ୍କ ଭାବରେ ଚଳୁଥିବା ଦୃଶ୍ୟ ଆମକୁ ଓ
 ସେମାନଙ୍କର କ୍ଷେତ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ତାରା ସହିତ ଯୋଗ କରୁଥିବା
 ରେଖାର ପ୍ରାୟ ଉପରେ ଆସେ । ତାରା ଦୁଇଟିର ପରିସମ୍ପର୍କ
 କାଳ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇ ଥର ସେମାନେ ପରସ୍ପରକୁ ଘୋଡ଼ାଇ
 ପକାଇବେ ଓ ଆମେ ଗୋଟିଏ ତାରାର ଉତ୍ପତ୍ତିରୂପେ ହାସଲୁଛି
 ଘଟଣା ବୋଲି ଦେଖିବା । ଏହିପରି ଅଧିକାଂଶ ଦ୍ରୈତ୍ୟ-
 ତାରାଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତିରୂପେ ହାସଲୁଛି ଦୁଇ ବିଭିନ୍ନ ଅନୁରରେ
 ଘଟିଥାଏ । ସବୁଠାରୁ କମ୍ ସମୟ ୪ ଘଣ୍ଟା ୩୯ ମିନିଟ୍‌ରେ
 ଥରେ ନୋଭା ହେବୁଥିବା ତାରାର ଉତ୍ପତ୍ତିରୂପେ ହାସଲୁଛି

ଘଟିଥାଏ । ସମୁଦାୟ ପ୍ରାୟ ଏକ ହଜାର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଦ୍ରୌତତାବ ଜଣାଅଛନ୍ତି ।

ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଥିବା ଦ୍ରୌତତାବକୁ Eclipsing Binary star ବା Eclipsing Variable କହନ୍ତି । ଆକାଶରେ ଆଲ୍‌ଗୋଲ୍ ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ବିଖ୍ୟାତ ତାରା । ବହୁକାଳରୁ ଆଲ୍‌ଗୋଲ୍ (Algol) ଡେଭିଲ୍ ଷ୍ଟାର ରୂପେ ପରିଚିତ । ଏହା ପର୍ଯ୍ୟୟ୍ ଚରାୟୁଜ୍ୱର ବଟା ତାରା । ଆଲ୍‌ଗୋଲ୍‌ର ସଙ୍ଗୀତି ଆକାଶରେ ବଡ଼ କିନ୍ତୁ ନିଷ୍ପତ୍ତି । ଦୁର୍ଦ୍ଦିବର ପରିହମଣ କାଳ ଦୁଇ ଦିନ ଏକୋଇଶ ଘଣ୍ଟା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିହମଣ କାଳ ଭିତରେ ଆଲ୍‌ଗୋଲ୍‌ର ସଙ୍ଗୀ ଏହାର ସମ୍ମୁଖରେ ଥରେ ରହେ, ଆଂଶିକ ଭାବେ ଏହାକୁ ପ୍ରାୟ ଦଶ ଘଣ୍ଟା ଦେଖାଇ ରଖେ । ଏହି ସମୟରେ ଆଲ୍‌ଗୋଲ୍‌ର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟେ । ଅନ୍ୟ ସମୟରେ ଆଲ୍‌ଗୋଲ୍ ଯେତେକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦିଶେ, ଏହାର ସଙ୍ଗୀତି ଦୋଡ଼ାଇ ପକାଇଲେ ତାର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦିଶେ ।

ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରା—ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଦ୍ରୌତତାବର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଗୋଟିଏ ତାରା ଆଉ ଗୋଟିକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ପକାଇବା ହେତୁ ଘଟେ । ଅନେକ ତାରା ଅଛନ୍ତି, ଯେଉଁମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପ୍ରକୃତରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ Variable Star ବା ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରା କହନ୍ତି । ୧୫୯୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଫାବସିଅସ୍ ପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଯେ ସେଟସ୍ ଚରାୟୁଜ୍ୱର ଗୋଟିଏ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ଅନେକ ଭାରତମ୍ୟ ଦେଖାଯାଉଛି । ସେହିଦିନଠାରୁ ତାରାଟି ମିରା (ଯେହେତୁ Miraculous) ନାମରେ ବିଖ୍ୟାତ । ଏବାର ମାସ ବ୍ୟବଧାନରେ ମିରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥାଏ । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଉଥିବାବେଳେ ମିରା ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ଚରା ସହଚ ସମାନ, କିନ୍ତୁ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଅବସ୍ଥାରେ ମିରା କେତେ ମାସ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ଓ ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ତାରା ସହଚ

ସମାନ ଥାଏ । ଧ୍ରୁବତାର ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରା । ନିଷ୍ପ୍ରଭ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଶତକଡ଼ା ଦଶ ଭାଗ ହ୍ରାସ ପାଏ । ଧ୍ରୁବତାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାଳ ଚାରି ଦିନ ।

ଖାଲ ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଶତକଡ଼ା ତିନି ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ।

ସେପ୍ଟେଡ଼ ତାରା (Cepheids — ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରା-
ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଲେଟେକଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ନିୟମିତ ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟେ । ସେପ୍ଟେସ୍ (Cepheus) ତାରାପୁଞ୍ଜର ଡେଲଟା ସେଫି (Cephi) ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କୃତ ତାରା । ଏହାର ନାମ ଅନୁସାରେ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରାକୁ Cepheid Variables କହନ୍ତି । ଡେଲଟା ସେଫି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାଳ ୫.୬ ଦିନ । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାମାନ ଅବସ୍ଥା ପରେ ପ୍ରଥମ ଚାରି ଦିନ ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ହ୍ରାସ କରେ । ନିଷ୍ପ୍ରଭ ଅବସ୍ଥାରୁ ୧.୬ ଦିନ ଭିତରେ ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଦ୍ରୁତ ଗ୍ରାସ ବଢେ ଓ ୫.୬ ଦିନ ପରେ ଏହା ପୁଣି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାମାନ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଯାଏ । ସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଧୀରଗ୍ରାସ କରେ; କିନ୍ତୁ ଦ୍ରୁତ ଗ୍ରାସ ବଢେ ।

ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରାଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାଳ ବାର ଦଶରୁ ପଚାଶ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁ ତାରାଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାଳ ବାର ଦଶ ପାଖାପାଖି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ Cluster Cepheids (କ୍ଲଷ୍ଟର ସେପ୍ଟେଡ଼ସ୍) ଓ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ Classical Cepheids (କ୍ଲାସିକାଲ ସେପ୍ଟେଡ଼ସ୍) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀର ତାରାମାନେ ଦ୍ରୁତଗ୍ରାସ ଆକାଶରେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି ବା ଏମାନଙ୍କର ଆପାତ ଗତି ଅଧିକ । ଏହିପରି ପ୍ରାୟ ୭୨° ଡିଗ୍ରୀ ତାରା ଜଣାଅଛି । ଆର୍ ଲାଇରେ (R. R. Lyrae) ଗୋଟିଏ ଏହିପ୍ରକାର ତାରା । କ୍ଲାସିକାଲ ସେପ୍ଟେଡ଼ମାନଙ୍କର ହାରାହାରି ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧିକାଳ ଚାରି ପାଞ୍ଚ ଦିନ । ଏହି ତାରାଗୁଡ଼ିକ F ଓ G ଶ୍ରେଣୀର ରାସସ ବା ଅଭିରାସସତାରା ।

ସେପ୍ଟେଡ଼ି ତାରାମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଦ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟିବାର କାରଣ ଅଛି । ଏହି ତାରାଗୁଡ଼ିକ ନିୟମିତ ପ୍ରସାରିତ ଓ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଉଥିବାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଦ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥାଏ । ସର୍ବାଧିକ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଅବସ୍ଥାରେ ତାରାର ବ୍ୟାସ ଓ ସଙ୍କୁଚିତ ଅବସ୍ଥାରେ ବ୍ୟାସର ପ୍ରଭେଦ ଦ୍ୱାରାଦ୍ୱାରା ବ୍ୟାସର ପ୍ରସ୍ଥ ଏକ ତରମାଂଶ । କେତେକ କ୍ଷେପରେ ଏହା ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ହୋଇଥାଏ । ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ସେପ୍ଟେଡ଼ି ତାରାର ଦ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାଳ, ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପ୍ରକୃତରେ କେତେଗୁଣ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ ବସ୍ତୁର ଇତ୍ୟାଦି ଦିଆଗଲା । ପ୍ରସାରିତ ଓ ସଙ୍କୁଚିତ ଅବସ୍ଥାରେ ବ୍ୟାସର ପାର୍ଥକ୍ୟ ନିୟୁତ ମାଇଲ ହିସାବରେ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ତାଲିକାରେ ଯେଉଁ ତାରାମାନେ ଅଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କର ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଜଣାଅଛି । ତାରାର ଦୂରତ୍ତ୍ୱ ଜଣାଥିଲେ ଆପାତଃ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରୁ ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ହିସାବ କରିହେବ । ତେଣୁ ଦିଆହୋଇଥିବା ତାରାଙ୍କର ଦୂରତ୍ତ୍ୱ ଜଣାଅଛି ।

ତାରାର ନାମ	ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଦ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି କାଳ କେତେଗୁଣ	ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏତେ ହିସାବରେ	ଦ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ବ୍ୟାସର ସୂର୍ଯ୍ୟ-୧	ଉତ୍ପତ୍ତି ମାଇଲ ହିସାବରେ ବ୍ୟାସର ପରିବର୍ତ୍ତନ	ବସ୍ତୁର ସୂର୍ଯ୍ୟର ୧	ସାଦୃଶ୍ୟ କାଳ
R R	୦.୬	୧୨୫	୭	୦.୨୧	୫	୦.୩୧
US କାସିଓପିଆ	୧.୦	୭୦	୧୩	୦.୩୭	୭	୦.୦୦୪
ଧ୍ରୁବ	୪.୦	୪୭୦	୨୨	୦.୧୧	୮	୦.୦୦୧୧
ଡେଲ୍ଟା	୫.୪	୭୦୦	୨୭	୧.୭	୧୧	୦.୦୦୦୮
ଡିଟା ଆଲ୍ଫାଲୋ	୭.୨	୧୦୦୦	୩୫	୨.୨	୧୩	୦.୦୦୦୪
ଏକ୍ସ ସିଗ୍ନା	୧୭	୩୨୦୦	୭୦	୭.୭	୨୭	୦.୦୦୦୧୧
ଓମିଗାଓମିଗା	୧୭	୩୫୦୦	୭୨	୧.୨	୨୮	୦.୦୦୦୧୧

ଏହି ତାଲିକାରୁ ଜଣାପଡ଼ୁଛି, ତାରାମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଦ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାଳ ଯେତେ ବେଶି, ସେଗୁଡ଼ିକର ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସେତେ

ଅଧିକ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟାମାନେ ଅନେକ ତାରା ପରିକ୍ଷା କରି ଏହା ସନ୍ଦ୍ୟ ବୋଲି ଦେଖିଛନ୍ତି । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଅତି ମୂଲ୍ୟବାନ । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାଳ ଓ ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି । ଗୋଟିଏ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାଳ ଜାଣିଲେ ଏହାର ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ହ୍ରାସ ବ କେତେକ । ଏହି ତାରାର ଆପାତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବା ଏହା କେତେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦିଶେ, ତାହା ଜଣାଶୁଣା । ତାରାର ବାସ୍ତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଓ ଆପାତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରୁ ଏହାର ଦୂରତ୍ୱ ଛିରି କରିହେବ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା ବହୁଦୂରରେ ଥିବା ଅନେକ ତାରାଙ୍କର ଦୂରତ୍ୱ ଛିରି କରାଯାଇ ପାରିଛି । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ପରୁଣ ହଜାର ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ତାରାର ଦୂରତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇ ପାରିଛି ।

ମିରା ଶ୍ରେଣୀର ତାରା—ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରା ମିରାଶ୍ରେଣୀର । ଏମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାଳ ଦୁଇ ମାସରୁ ଦୁଇ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ମିରା ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କୃତ ବ୍ୟକ୍ତିତ ତାରା । ମିରା ତାରାଗୁଡ଼ିକ M ଶ୍ରେଣୀର ଗଣସ ଓ ଅବଗଣସତାରା । ମିରାର ବ୍ୟାସ ସୂର୍ଯ୍ୟବ୍ୟାସର ୦୦୦ ଗୁଣ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀ ତାରାଙ୍କର ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତାପ ୨୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ରୁ ୪୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ।

ଅନ୍ତରାମିତ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତାରା—କେତେକ ଲଳ ଗଣସ ଓ ଅବଗଣସତାରାମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପରିବର୍ତ୍ତନର କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାଳ ନ ଥାଏ । ଏପରି ତାରାଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କେବେ ଘଟିବ, ତାହା କହିହୁଏ ନାହିଁ । ବରଟଲଜିଉସ୍ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ସବୁବୃତ୍ତ ତାରା । ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ୦.୨ରୁ ୧.୨ ମଧ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ।

ଆଲ୍‌ଫା ଡବ୍ଲୁଲିସ୍ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଆଉ ଗୋଟିଏ ତାରା । ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ତିନିରୁ ଚାରି ଉତ୍ତରେ ହେଉଥାଏ ।

ଏହି ତାରକୁ ଗ୍ୟାସର ଗୋଟିଏ ଗୋଲ୍‌କାର ତାଙ୍କୁଣି ଘୋଡ଼େଇ ରଖିଛି । ତାରାର ପୃଷ୍ଠଭାଗରୁ ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟର ଦୂରତ୍ବର ୭୦୦ ଗୁଣ ଉପରକୁ ଏକପ୍ରକାର ମଧ୍ୟ ତାରଟିକୁ ଘୋଡ଼େଇ ରଖିଛି । ଯଥେଷ୍ଟ ଉପରର ବେଳେ ବେଳେ ଏହି ମେଘ କଠିନ କଣିକଣା (Solid Particles) ମେଘ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ତାରାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାସ୍ତର ଉତ୍କଳତା ଏହିପରି ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ହୁଏ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ୟ ତାରାଙ୍କର ଉତ୍କଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ମଧ୍ୟ ଏହିପରି ହୋଇଥାଏ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ନୋଭା ଓ ସୁପରନୋଭା—ନୋଭାର ଅର୍ଥ ନୂଆତାରା । ଆକାଶରେ ତାରା ନ ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ବେଳେ ବେଳେ ଗୋଟିଏ ନୂଆତାରା ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରକୃତରେ ଯେ ଗୋଟିଏ ନୂଆତାରା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତାହା ନୁହେଁ, ଆଗରୁ ଥିବା ଗୋଟିଏ ନିଷ୍ପ୍ରଭ ଅଦୃଶ୍ୟତାରାର ଉତ୍କଳତା ଯଥେଷ୍ଟ ବଢ଼ିଗଲେ ତାରାଟି ଦେଖାଯାଏ । ୧୫୭୨ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଗୋଟିଏ ନୋଭାତାରା ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ବିଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଟାଇକୋ ବ୍ରାଃ (Tycho Brahe) ଏହି ତାରାଟିକୁ ପ୍ରଥମେ ଦେଖିଲେବୋଲେ ଅଭିଶପ୍ତ କରି ତୋଇଥିଲେ । ତାରାଟିର ଉତ୍କଳତା କ୍ରମେ ବଢ଼ିଥିଲା ଓ ଏହା ଶୁଦ୍ଧ ପରି ଉତ୍କଳ ହୋଇଥିଲା । ଯଥେଷ୍ଟ ଉତ୍କଳ ହୋଇଥିବାରୁ ତାରାଟି ଦିନବେଳେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ସେ ସମୟର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନଙ୍କୁ ନୋଭା ତାରା ବିଷୟରେ କିଛି ଜଣା ନ ଥିଲା । ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର ତାରା ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଅଳ୍ପକାଳ ହେଲେ ଜାଣିପାରିଛନ୍ତି । ଆଫ୍ରିକାର ଜଣେ ପ୍ରେସ୍ବିଟ୍ୟାନ ୧୮୯୧ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଗୋଟିଏ ନୋଭା ତାରା ଦେଖିଥିଲେ । ଥରେ ରାତି ଥାନ୍ତି ଥାନ୍ତି ଡିଉଟିରେ ବାହାରିଥିଲାବେଳେ ସେ ଆକାଶରେ ଗୋଟିଏ ନୂଆତାରା ଦେଖିଲେ । ଆକାଶର ତାରାମାନଙ୍କ ସହିତ ସେ ଆଗରୁ ଭଲଭାବେ ପରିଚିତ ଥିଲେ ଓ ଦେଖିଥିବା ତାରାଟି ଗୋଟିଏ ନୂଆତାରା ବୋଲି ଜାଣିପାରିଲେ । ତାଙ୍କର ଏ ଆବିଷ୍କାର ଗୁରୁତ୍ବପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇପାରେ ଶୁଦ୍ଧ ସେ ଗୋଟିଏ ମାନମନ୍ଦିରରେ ନୂଆ ତାରାଟି ବିଷୟରେ ଜଣାଇଲେ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍-

ମାନେ ତାଙ୍କୁ ଧର୍ଯ୍ୟବେଶଣ କରିବାରେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ ଓ ସେହିଦିନଠାରୁ ନୋଣ୍ଡା ତା'ର ବସୟୁଗର ସଚେତନ ହେଲେ । ପ୍ରଥମ ନୋଣ୍ଡାତାରାକୁ ଦେଖିଲେ ପର ଆଫ୍ରିକାର ସେହି ଗୋଷ୍ଠିମଧ୍ୟାନ ଏହିପରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ତାରା ଖେଳି ବାହାର କରିବାକୁ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ଅସମ୍ଭବ ମନେହେଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲେ । ଦଶ ବର୍ଷ ପର ସେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନୋଣ୍ଡା ତାରା ଅବିଷ୍କାର କଲେ ।

୧୯୩୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହରକୁଲସ୍ ତାରାଘୁଞ୍ଚିରେ ନୋଣ୍ଡା ଡବ୍ଲୁଲିସ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ ଗୋଟିଏ ନୋଣ୍ଡା ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ତତ୍ତ୍ୱପରେ ତେର ତାରାଖରେ ଏହା ପ୍ରଥମେ ଖାଲ ଆଖିରେ ଦେଖାଗଲା । ମୃତ୍ୟୁ ଏହା ଚକ୍ରଦର୍ଶି ଶ୍ରେଣୀର ଗୋଟିଏ ତାରା ଥିଲା । ତିସେମ୍ବର ୩ ତାରାଖ ବେଳକୁ ଏହାର ଉନ୍ନତତା ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ ତାରା ସହିତ ସମାନ ହୋଇଥିଲା । ତା' ପରେ ତାରାଟିର ଉନ୍ନତତା କ୍ରମେ ୫ ପାଇଲା ଓ ମାତ୍ର ଶେଷକୁ ଏହାର ଉନ୍ନତତା ୪.୫ ହେଲା । ଏହିଲ ମାସଠାରୁ ଉନ୍ନତତା ଦ୍ରୁତଗତିରେ ହ୍ରାସ ପାଇଲା ଓ ତାରାଟି ହସ୍ତୋଦଶ ଶ୍ରେଣୀରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ଏହି ତାରାର ଉନ୍ନତତା ୧୨୦,୦୦୦ ଗୁଣ ବଢ଼ି ଗୁଣି ମାସ ପରେ ପ୍ରାୟ ୧୯୦୦ ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରି ଆସିଲା ।

ଗୋଟିଏ ତାରା ଯଦି ଯଥେଷ୍ଟ ଦୂରରେ ଥାଏ, ତେବେ ଏହାର ଉନ୍ନତତା ଲକ୍ଷେ ଗୁଣ ବଢ଼ିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଖାଲ ଆଖିକୁ ଆସିବା ଦିଶି ନ ପାରେ ବା ନିମ୍ନର ତାରାଟିଏ ପରି ଦିଶିପାରେ । ତେଣୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଦୂରରେ ଗୋଟିଏ ତାରା ନୋଣ୍ଡା ତାରାରେ ପରିଣତ ହେଲେ ଆମେ ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ପାରିବା ନାହିଁ । ୧୯୩୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ନୋଣ୍ଡାଟି ୭୫୦ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ୧୯୮୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନୋଣ୍ଡାରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା । ଯେଉଁ ନୋଣ୍ଡାଗୁଡ଼ିକ ଯଥେଷ୍ଟ ଉନ୍ନତତା ହୁଅନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ମନରେ ଗୁଞ୍ଜି ଯିବା କରନ୍ତି । ଏପରି ନୋଣ୍ଡାଙ୍କର ଫଣ୍ଟା ଖୁବ୍ କମ୍ । ନୋଣ୍ଡା ତାରା ବସୟୁଗର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟମାନେ ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭର ଅଳ୍ପ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ

ସଂଚଳନ ହୋଇଥିଲେ । ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରୁ ଯେଉଁ କେତକଟି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ନୋଭାଟାରା ଦେଖାଦେଇଛନ୍ତି, ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅବସ୍ଥାରେ ସେମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଓ ନିମ୍ନତମ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଏହା କେତେ ଗୁଣ, ତହା ଦିଆଗଲା । ଗୋଟିଏ ନୋଭାକୁ ଚିହ୍ନାଇବାକୁ ହେଲେ ଏହା କେଉଁ ବର୍ଷ କେଉଁ ତାରା-ପୁଞ୍ଜରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା, ତାହା କହିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ନୋଭାର ନାମ	ବର୍ଷ	ସଂବାଦ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା	ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ବୃଦ୍ଧି କେତେ ଗୁଣ
ପରସି(Persei)ନୋଭା	୧୯୦୧	୦.୧	୨୫,୦୦୦
ଜମିନୋରମ୍ ନୋଭା	୧୯୧୨	୪	୬୦୦
ଆକୁଇଲ ନୋଭା	୧୯୧୮	—୧.୧	୬୦,୦୦୦
ସିଗ୍ନା ନୋଭା	୧୯୨୦	୧.୮	୩୦୦୦
ପିଲ୍ଲାରିସ୍ ନୋଭା	୧୯୨୫	୧.୨	୧୦,୦୦୦
ଡବ୍ଲୁଲିସ୍ ନୋଭା	୧୯୩୪	୧.୪	୫,୦୦୦

ନୋଭା ତାରାମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ହଠାତ୍ କାର୍ତ୍ତିକ ବହୁଗୁଣ ବୃଦ୍ଧିପାଏ, ଏ ବିଷୟରେ ବିଜ୍ଞାନଜ୍ଞାନ କିଛି ସ୍ଥିର କରିପାରୁ ନ ଥିଲେ । ପରେ ସେମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ତାରାର ବାସ୍ତବରଣ ଦୃଷ୍ଟିବାରୁ ଏହା ନୋଭାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତାରାର ପୃଷ୍ଠଭାଗରୁ କିଛି ଅଂଶ ଛୁଟିକ ଗଲେ ଅତି ଉତ୍ତମ୍ନ ଅଂଶ ବାହାରକୁ ଚାଲିଆସେ । ଫଳରେ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବହୁଗୁଣରେ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

ନୋଭା ବିସ୍ଫୋରଣ ଠାରୁ ଆହୁର ଉତ୍ସୁକର ବିସ୍ଫୋରଣ ମଧ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିପାରେ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସୁପର ନୋଭା କହନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ସୁପର ନୋଭାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଦଶ ନିୟୁତ ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଇପାରେ । ଆମର ଗାଲକ୍ସି ଭିତରେ ସୁପରନୋଭା ଦେଖାଯାଇ ନାହିଁ । ଯେଉଁ ସୁପରନୋଭା-ଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଛି ସେଗୁଡ଼ିକ ଆମର ଗାଲକ୍ସି ବାହାରର ତାରା । ତାନ୍ ଦେଶର ରେକର୍ଡରୁ ଜଣାପଡ଼ି ଯେ ୧୦୪୫ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ କୋସମ୍ବସ

ଆମର ଗାଲକପି ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ସୁପର ନୋଲ୍ଡ ବସ୍ତ୍ରରାଣ ଘଟିଥିଲା । ଏହି ତାଗଟି ଟାଉରସ୍ ତାରାପୁଞ୍ଜର । ବର୍ତ୍ତମାନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟମାନେ ଟାଉରସ୍ ତାରାପୁଞ୍ଜରେ ଡାବ୍‌ନେବୁଲ ନାମର ପରାବତ ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରା ପିଣ୍ଡ ଦେଖିପାରନ୍ତି । ଏହାକୁ ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟ ୧୦୪୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦର ସୁପରନୋଭା ବସ୍ତ୍ରରାଣରେ କିଛି ଅଂଶ ବୋଲି ମନେକରନ୍ତି । ନୋଲ୍ଡ ଓ ସୁପରନୋଭା ବସ୍ତ୍ରରାଣ କାହିଁକି ଘଟି, ତାହା ଆଲୋଚନା କରାଯାଉଛି ।

ଭାରମାନଙ୍କର ଅତୀତ ଓ ଭବିଷ୍ୟତ—ସୂର୍ଯ୍ୟ କପଳ ଉତ୍ତପ୍ତ ରହିଛି, ତାହା ସ୍ପଷ୍ଟ ବିଭୀର କରାଯାଇଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ତାରା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରି ଅନ୍ୟ ଭାରମାନେ ମଧ୍ୟ ବହୁବର୍ଷ ଧରି ଉତ୍ତପ୍ତ ଅଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ତାରାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ ଜଳ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ତାରାରେ ଅକ୍ସିଜେନ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍, ନାବନ ଓ କିଛି ଖଣିଜ ଦ୍ରବ୍ୟ ମିଶି ଶତକଡ଼ା ୨ ଭାଗ, ହିଲିୟମ୍ ଶତକଡ଼ା ୨୪ ଭାଗ ଓ ବାକି ୭୪ ଭାଗ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଥାଏ । ବୟସ ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାରାଟି ଅଧିକତ୍ରୁ ଅଧିକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ କରେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସବୁ ତାରାଗୁଡ଼ିକରେ ସମାନ ପରିମାଣରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ତାରାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ପରିମାଣ ଏହାର ବୟସ ଓ ଏହା ସେକେଣ୍ଡକୁ କେତେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ କରୁଛି, ତା' ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଯେତକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଛି, ତାହା ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବାକୁ ପାଞ୍ଚଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଲାଗିବ । ଓଜନରେ ସିରିୟସ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟର ୨.୩ ଗୁଣ । ସିରିୟସ୍‌ର ବାୟବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସୂର୍ଯ୍ୟର ୩୯ ଗୁଣ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେତକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଖର୍ଚ୍ଚ କରୁଛି, ସିରିୟସ୍ ତାର ୩୯ ଗୁଣ ଖର୍ଚ୍ଚ କରୁଛି । ସିରିୟସ୍‌ରେ ପ୍ରଥମରୁ ଯେତକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଥିଲା, ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ପ୍ରଥମରୁ ଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରିମାଣର ୨.୩ ଗୁଣ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଯେତକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଛି, ତାହା ଆଉ ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଯିବ । ସିରିୟସ୍‌ର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ତଳ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଯିବ ।

ଓଧିଆ ପିଣ୍ଡିତାବର ବସୁନ୍ଧ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟର ୧୭ ଗୁଣ ଓ ବାସବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ୩୦,୦୦୦ ଗୁଣ । ଏହି ତାରାରେ ଯେତକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଅଛି, ତାହା ଆଉ ମାତ୍ର ଦଶ କୋଟି ବର୍ଷ ଯିବ ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ଲଲ ଗ୍ରହସତାରାଗୁଡ଼ିକ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଖର୍ଚ୍ଚ କରି ସାରିଲେଣି । ଗୋଟିଏ ତାରା ଯେତେ ଅଧିକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଖର୍ଚ୍ଚ କରେ ଏହାର ଆକାର ସେତେ ବଢ଼େ । ଗ୍ରହସମାନଙ୍କର ବିରାଟ ଆକାରରୁ ସେମାନେ ବେଶି ସ୍ୱାଗତ୍ୟାହତ ହୋଇ ଖର୍ଚ୍ଚ କରି ସାରିବେଣି ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଏପରି ଅତିଗ୍ରହସ ସବୁ ଅଛନ୍ତି, ଯାହାଙ୍କର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ମାତ୍ର କୋଟିଏ ବର୍ଷ ପରେ ସରିଯିବ । କେତେକ ତାରାଙ୍କର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସରିଯିବଣି । ଗୋଟିଏ ତାରାର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସରିଗଲା ପରେ କ'ଣ ହୁଏ ? ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସରିଗଲା ତ ରାତ୍ର ଆଉ ନିଆ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନା । ଫଳରେ ତାରାଟି ଥଣ୍ଡା ହେବାକୁ ଲାଗେ । ଥଣ୍ଡା ହେବା ଫଳରେ ଏହା ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ । ସଙ୍କୁଚିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳର ଗୁଣ ଓ ତାପ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳର ତାପ ପୃଷ୍ଠଭାଗକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ଓ ପୃଷ୍ଠଭାଗ ପୁନଃପେଷା ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ ଓ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ମଧ୍ୟ ବଢ଼େ । ତାରାର ଇନ୍ଦନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସରିଗଲେ ଏହା ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୁଏ । ତାରାଟି ଶୀତଳ ହେଉଥିବାରୁ ଯେ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ ତାହା ନୁହେଁ, କାରଣ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାଦ୍ୱାରା ତାରାର ତାପ ବଢ଼େ । ତାରାଟି ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାର କାରଣ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ । ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ହେତୁ ତାରାଟି ପୁନଃବିସ୍ତାରକୁ ଫେରିଯିବାକୁ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବ ।

ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହସତାରାର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସରିଗଲେ ଏହା ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବା ଫଳରେ ଏହାର ତାପ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ତାରାଟି କେତେକାଳ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଉଥିବ ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରାର ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ଅଛି । ସଙ୍କୁଚିତ ହେବା ଫଳରେ ତାରାର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ବଢ଼ିଯିବ । ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ହ୍ରାସ କରିବା ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ସମୟରେ ତାରା ଦେହରୁ ଶକ୍ତି

ଖଣ୍ଡ ଅଂଶ ଛୁଟିକ ପଡ଼ିବ । ତା'ର ଶବ୍ଦକୁ ଛୁଟିକ ପଡ଼ୁଥିବା ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁର ପୃଥକର ବସ୍ତୁର ସହଜ ସମାନ ଓ ବେଗ ଘଟାକୁ ପାଞ୍ଚ ନିୟୁତ ମାଇଲ । ଉପର ଅଂଶ ଖଣ୍ଡ ଛୁଟିକଗଲେ ତା'ର ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତର ବାହାରକୁ ଆସି ଉତ୍କଳିତା ଯଥେଷ୍ଟ ବଢ଼ିଯାଏ । ନୋଗ୍ରାଡ଼ରା ଏହିପରି ପୃଷ୍ଠି ହୁଏ ।

ମାଧ୍ୟାହ୍ନିକ ସମୟ ଗୋଟିଏ ତାପ ଅତି ଧୀର ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ । କାରଣ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ତପ ବଢ଼େ । ଶୀଘ୍ର ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାପାଇଁ ତାପର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ତପ କମିବା ଆବଶ୍ୟକ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ-ପ୍ଲାନ ଅତିଶୀଘ୍ର ତାପର ପରିଣତି ଭଲ ପ୍ରକାର ହୁଏ । ଅତିଶୀଘ୍ର ତାପଟି ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଏହାର ତପ ବଢ଼େ । କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳର ତପ ଯଥେଷ୍ଟ ବଢ଼ିଗଲେ ତାରା ଭିତର ଥିବା ହିଲିୟମ୍ ଧାନ ପ୍ରକାର ଜଟିଳ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିପ୍ତା ମଧ୍ୟର ଶେଷର ଲୁହା ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଗୁରୁ ଖଣିଜଦ୍ରବ୍ୟ ଅଣୁର ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିପ୍ତାପାଇଁ ଅନେକ ଉତ୍ତପ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଫଳରେ କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ତପ କମିଯାଏ ଓ ତାରାଟି ଘୃତ ଭାବେ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିପ୍ତା ଗୁରୁ ରଖିବାକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ ଯୋଗାଏ । ଏପରି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିପ୍ତା ହେତୁ ଯେତେକ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାକୁ କେତେ ହଜାର ବର୍ଷ ଲାଗିଯାଆନ୍ତା, ତାହା ଅଳ୍ପକାଳ ମଧ୍ୟରେ ହୋଇପାରେ । ଗୋଟିଏ ତାରାର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ହିଲିୟମ୍ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତାରାର ପୃଷ୍ଠଭାଗରୁ ଅଳ୍ପ ଗଭୀରରେ କିଛି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ରହି ଯାଇଥାଏ । ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତପ ଯଥେଷ୍ଟ ବଢ଼ିଗଲେ ଏହା ହିଲିୟମ୍ରେ ପରିଣତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ଓ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ଯୋଗାଏ । ତାରାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ତପ, ଘୃତ ବେଗର ସଂକୀର୍ତ୍ତନ ଓ ଆବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ବରାଟ ବମ୍ପର ତାରାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟେ । ଏପରି ତାରାଗୁଡ଼ିକ ସୁପରନୋଭା ।

ସୁପରନୋଭାରେ ପରିଣତ ହେବା ମୁହୂର୍ତ୍ତ ତାରାଟି ଯଥେଷ୍ଟ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଥାଏ । କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁପ୍ତ ହେତୁ ଅଣୁର

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏହାଠାରୁ ଆଲଗା ହୋଇଯାଆନ୍ତି ଓ କେବଳ ନିଜ-
 କ୍ଲପ୍ତ ରହିଯାଏ । ମନରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ପ୍ରାୟ
 ପମ୍ପା ଅଣୁର ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ସବୁ ଘୁରୁ ଥାଆନ୍ତି ।
 ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ସବୁ ଚାଲିଗଲେ କେବଳ ନିଜ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ଟି ରହିବ । ତାରାଟି
 ସୁପରନୋଭାରେ ପରିଣତ ହେଲେ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଭାଗ ବସିତ୍ର ହୋଇ ଏଣେ
 ତେଣେ ଚାଲିଯିବ; କିନ୍ତୁ କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳର କିଛି ଅଂଶ ରହିଯିବ । ସୁପର-
 ନୋଭାର ଏହି ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ଗୋଟିଏ ବାମନ ତାରାରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।
 ଗୋଟିଏ ଅତିରାସ୍ତବ ତାରା ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ବାମନ ତାରାରେ ପରିଣତ
 ହେବା ପ୍ରକୃତିର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ । ଏହି ବାମନତାରା ନିଜ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ନେଇ
 ଗଠିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ସାମ୍ରାଜ୍ୟ ଯଥେଷ୍ଟ ବେଶି । ସୁପରନୋଭାର
 କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥିତ ଅଂଶ ହୋଇଥିବାରୁ ବାମନତାରାଟି ପ୍ରଥମେ ଖୁବ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ
 ଥିବ । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଏହା ଗୋଟିଏ ମାଳ ବାମନ । ହିମ ଶୀତଳ
 ହୋଇ ଏହା ଗୋଟିଏ ଧଳା ବାମନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବାମନତାରାରେ
 ଉତ୍ତପ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର କୌଣସି ସମ୍ଭାବନା ନାହିଁ । ଧଳା ବାମନଟି ଶୀତଳ
 ହୋଇ ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ଅଦୃଶ୍ୟ ଜଡ଼ପିଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହେବ ।
 ଅନୁଚିତ ଏହା ହିଁ ରାସପତାଚାମାନଙ୍କର ଶେଷପରିଣତି ବୋଲି ବର୍ତ୍ତମାନର
 ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କ ମତାମତ ।

ନିଜ ବେଳେ ଗୋଟିଏ ତାରାର ଯେତକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ ଥାଏ,
 ତାର ଶତକଡ଼ା କୋଡ଼ପରୁ ତିରିଶ ଲାଖ ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାରାଟି
 ମେନ୍‌ ପିକୁସ୍‌ସେନସ୍‌ ଶ୍ରେଣୀରେ ଥାଏ । ମେନ୍‌ ପିକୁସ୍‌ସେନସ୍‌ ତାରା ଥିବା
 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାର ଆକାର ଅତି ଧୀରେ ବଢ଼ୁଥାଏ । ଶତକଡ଼ା କୋଡ଼ପ
 ତିରିଶ ଲାଖ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସରିଗଲେ ତାରାର ଆକାର ଦ୍ରୁତ ଶ୍ରେଣୀ
 ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗେ ଓ ଏହା ଗୋଟିଏ ରାସପରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସମୁଦାୟ
 ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସରିଗଲେ ଏହା ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାକୁ ଲାଗେ । ସଙ୍କୁଚିତ
 ହେବା ପଳରେ ଏହା ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ନୋଭା ବା ସୁପରନୋଭାରେ
 ପରିଣତ ହୁଏ । ସୁପରନୋଭାରୁ ଧଳା ବାମନ ତାରାର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ରାକ୍ଷସ ତାବମାନେ ନୋହା ବା ସୁପରନୋହାରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ବା ଆହୁର ସ୍ବଭାବ ତାବକର ଭଲ ପରିଣତି ହୁଏ । ଏହିପରି ତାବକର ପ୍ରତିନିଧି ରୂପେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କଥା ବିଶ୍ବର କବିଯାଜ୍ଞ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଜମିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ବଢ଼ିବ, କିନ୍ତୁ ସବୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସରିଗଲେ ଏହା ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ ହେବ । ସଙ୍କୁଚିତ ହେବା ଫଳରେ ଏହାର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳ ଓ ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତାପ ବୃଦ୍ଧିପାଇବ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ମଧ୍ୟ ବଢ଼ିବ । କିନ୍ତୁ ଏ ସବୁ ବଡ଼ ଧରଣର ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟାଇବା ପରି ନୁହେଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେତେବେଳେ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ପୃଥିବୀ ଆକାରର ହୋଇଯିବ, ସେତେବେଳେ ଏହାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ ନିଆଁ କଥା ଘଟିବ । ଆଜି ସଙ୍କୁଚିତ ନ ହୋଇ ଏହା ଶୀତଳ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବ । ଫଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାଳରାଜ ଧଳା ହେବ । ଏହି ସମୟରେ ଏହା ଗୋଟିଏ ଧଳା ବାମନ । ଧଳା ବାମନଟି ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ଫଳେ ଲଲ ଓ ଶେଷରେ କଳା ବାମନର ପରିଣତ ହେବ ।

ତାବମାନଙ୍କର ଏହି ପରିଣତି ବିଷୟରେ ମୋଟାମୋଟି ଅଧିକାଂଶ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏକମତ । ସୁପରନୋହା ବିଶ୍ବଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଛି । ଏ ଯୁଗର କେତେକ ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଶ୍ବାସ କରନ୍ତି ଯେ ପୃଥିବୀ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହ ଗୋଟିଏ ସୁପରନୋହାରୁ ଛୁଟିକି ଆସିଥିବା ବସ୍ତୁଖଣ୍ଡ । ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନାବେଳେ ଏହା ବିଶ୍ବର କବିଯାଜ୍ଞ ।



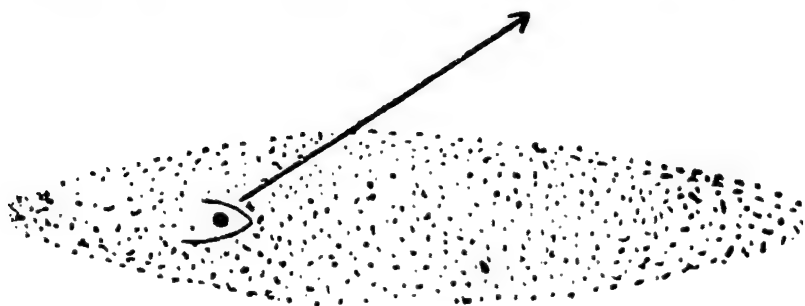
ନେବୁଲ ଓ ଗାଲକ୍ସି

ଗୋଟିଏ ନିର୍ମଳ ଅନ୍ଧକାର ବାତରେ ଆକାଶରେ ଶୁଭ୍ର ଗୁପ୍ତାପଥ ଦେଖାଯାଏ । ପୃଥିବୀରେ ଗୁପ୍ତାପଥ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଣିଷ ନାନାପ୍ରକାର କଳ୍ପନା କରିଥିଲା । ଆକାଶରେ ଏହି ଶୁଭ୍ର ପଥଟି ମୃତ ଲୋକଙ୍କର ଆତ୍ମାର ଗତିପଥ ବୋଲି ମଣିଷ ଏକ ସମୟରେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲା । ପ୍ରାୟ ଦେଢ଼ଶହ ବର୍ଷ ପୂର୍ବ ନିଜେ ତିଆରି କରିଥିବା ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜର୍ମାନ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଦର୍ସଚଲ (Herschel) ଦେଖିଥିଲେ ଯେ ଗୁପ୍ତାପଥ ପ୍ରକୃତରେ ଅସଂଖ୍ୟ ତାରାଙ୍କର ଗୋଟିଏ ପଥ । ଦର୍ସଚଲଙ୍କଠାରୁ ନିଶ୍ଚିତଭାବେ ଜଣାଗଲା ଯେ ଗୁପ୍ତାପଥ କୌଣସି ଅଜ୍ଞାତ ଆଲୋକର ପଥ ନୁହେଁ । ଅସଂଖ୍ୟ ତାରାଙ୍କର ମିଳିତ ଆଲୋକରେ ଗୁପ୍ତାପଥର ସୃଷ୍ଟି । ଏହି ତାରାଗୁଡ଼ିକ ପୃଥକ୍‌ସ୍ୱରୂପେ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦିଶନ୍ତି ନାହିଁ । ଗୁପ୍ତାପଥ ସବୁଠାରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବା ଚଉଡ଼ା ନୁହେଁ । ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗରେ ସାଗଟାରିୟସ୍ ତାରାପୁଞ୍ଜ ପାଖରେ ଗୁପ୍ତାପଥ ସର୍ବାଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ ଚଉଡ଼ା ।

ଆମେ ଯେତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ବ୍ୟବହାର କରିବା, ଗୁପ୍ତାପଥର ସେତେ ଗଭୀରକୁ ଦେଖିବା ଓ ଅଧିକ ତାରା ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦ ଭାବେ ଦେଖିପାରୁବା । ଗୁପ୍ତାପଥ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଦିଗକୁ ବଦଳି ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ରେ ଚାହିଁଲେ ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ର ଶକ୍ତି ବଢ଼ିବା ସହିତ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ତାରା ଦେଖାଯିବେ । ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ରେ ସେ ଦିଗରେ ଥିବା ତାରାସବୁ ସରିଯିବେ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ସୀମା ଟପିଗଲେ ହଜାର ହଜାର ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରକୁ ଦେଖିଲେ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ନୂଆ ତାରା ଦେଖାଯିବେ ନାହିଁ । ଗୁପ୍ତାପଥ ଦିଗରେ ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ରେ ଦେଖିଲେ ଦୂରକୁ ଦୂରକୁ ଅସରନ୍ତି ତାରା ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ମନେ ହେବେ, କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଚାହିଁଲେ ତାରାସବୁ ସରିଯିବେ ଓ ଏହି

ସୀମା ପରେ ମହାଶୂନ୍ୟ ଭିତରକୁ କୋଟି କୋଟି ମାଇଲ ଦେଖିପାରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ନୂଆତାର ଦେଖାଯିବ ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ଏହିପରି କେବଳ ସେ ଅସୀମ ମହାଶୂନ୍ୟ ଦେଖାଯିବ, ତାହା ନୁହେଁ । ତାରାମାନଙ୍କର ଶେଷ, ସୀମାଠାରୁ ଦୂର ଦୂର ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ କେତେକ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଠ ଦେଖାଯିବ । ଏଗୁଡ଼ିକ ତାରା ନୁହନ୍ତି । ଏମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରାମାନଙ୍କର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମହାଦେଶ ।

ଛୁପାପଥ ଦିଗରେ ଥିବା ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଅସରନ୍ତି ନୁହନ୍ତି । ଛୁପାପଥ ଦିଗରେ $୧୫^{\circ}, ୦୦'$ ଆଲୋକବର୍ଷ ଅନ୍ତରମ କରଗଲେ ଆଉ ନୂଆ ନକ୍ଷତ୍ର ଦେଖାଯିବ ନାହିଁ । ପୁଣି ଶହ ଶହ ଆଲୋକବର୍ଷ ବ୍ୟାପୀ ମହାଶୂନ୍ୟ । ବିଜ୍ଞାନଜ୍ଞମାନେ ତାରାମାନଙ୍କୁ ଏହିପରି ଅଧ୍ୟୟନ କରି ଛାଡ଼ି କଲେ ସେ ତାରାମାନଙ୍କର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମହାଦେଶ ଅଛି । ତାଙ୍କର ମହାଦେଶକୁ ଗାଲକ୍ସି କହନ୍ତି । ଗାଲକ୍ସିମାନଙ୍କ ଭିତରେ ବଡ଼ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରତ୍ତର ବ୍ୟବଧାନ । ଛୁପାପଥ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ଆମେ



ଦେଖୁଥିବା ସବୁ ତାରା ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସିର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏହି ଗାଲକ୍ସିର ଆକାର ଗୋଟିଏ ଯଦକାତ ବା ଲେନ୍ସ Convex Lens ପରି । ଆମ ଗାଲକ୍ସିରେ ଶହ ଦୁଇାର କୋଟି ତାରା ଗୋଟିଏ ଲେନ୍ସ ଆକାରରେ ସଜା ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି । ଉପରେ ଏହାର ଆକାର କପରି, ତାର ଗୋଟିଏ ଚନ୍ଦ୍ର ଦିଆଗଲା ।

କେନ୍ଦ୍ର ଦ୍ଵ୍ୟତ ଗୁପ୍ତସ୍ଥରେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ର ପାଖରେ ଅବସ୍ଥିତ ହୋଇଥିବ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ଗୋଟିଏ କୋଣରେ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଆଖି ଯେଉଁଠି ଅଛି, ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ସ୍ଥାନ । ଏହା ଗାଲକ୍ସି ଯକଜାତର ପ୍ରାୟ ମେନ୍ତ୍ରେରୋଷା ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଛୁପାପଥ କାର୍ତ୍ତିକ ଦେଖାଯାଏ, ତାହା ପୃଷ୍ଠ ବୁଣି ହେବ । ଜଣେ ଦର୍ଶକ ଯଦି କି ଖ ରେଖା ଦିଗର ବୁଣି, ତେବେ ତାର ଆଖି ସାମନାରେ ସବ୍ୟାଧିକ ତାର ରହିବେ । ଛୁପାପଥ ଦୁଇ ପାଖରେ ତାବମାନେ ଖବ୍ ପାଖପାଖି ଅବସ୍ଥିତ ଥିଲା ପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଛୁପାପଥ ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ତାବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇରୁ ଯେ କିମ୍, ତାହା ନୁହେଁ । ଏହି ଦିଗରେ ଅନେକ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାର ରହିଥିବାରୁ ଆକାଶରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପାଖାପାଖି ଅବସ୍ଥିତ ଥିଲାପରି ଦେଖାଯାଏ । କ-ଖ ରେଖା ଦିଗରେ ଯେତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ବୁଣିଲେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ତାର ଦେଖାଯାଉଥିବେ । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଗୋଟିଏ ଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବୁଣିଲେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମା ଟପିଗଲେ ଆଉ ନୂଆ ତାର ଦେଖାଯିବେ ନାହିଁ ।

ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ତାବମାନେ ସ୍ଥିର ନାହାନ୍ତି । ଗ୍ରହମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରିଲା ପରି ଗାଲକ୍ସିର ସମସ୍ତ ତାରା ଏହାର କେନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ସାମାନ୍ୟତାତ୍ଵ ତାବପୁଞ୍ଜ ଦିଗରେ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ର । ଗାଲକ୍ସି ଯକଜାତ କେନ୍ଦ୍ର ପାଖରେ ସବ୍ୟାଧିକ ଚଉଡ଼ା ହୋଇଥିବାରୁ ସାମାନ୍ୟତାତ୍ଵ ତାବପୁଞ୍ଜ ଦିଗରେ ଛୁପାପଥ ଅଧିକ ଚଉଡ଼ା ଦେଖାଯାଏ । ଗାଲକ୍ସିର ସମସ୍ତ ତାରା ଏହାର କେନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ପ୍ରକାଶ ଯକଜାତ ଆକାରର ଗାଲକ୍ସି ଗୋଟିଏ ପିଣ୍ଡ ପରି ଘୂରିଲେ କେନ୍ଦ୍ର ନିକଟରେ ଥିବା ତାବଗୁଡ଼ିକ କିମ୍ ବେଗରେ ଓ କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଦୂରରେ ଥିବା ତାବଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ବେଗରେ ଘୂରିବେ । ତାବମାନେ ସ୍ଥିର ନୁହନ୍ତି ଓ ଏହା ଗତିଶୀଳ ହୋଇଥିବାରୁ ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳ କପରି ଚରକାଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନବାଚୀ ଚକ୍ର ପରି ରହିବ ନାହିଁ ।

ତାହା ପୁଣ୍ୟ କୁହାଯାଇଛି । ଚାନ୍ଦମାନଙ୍କର ଗତି କି ପ୍ରକାର, ବର୍ତ୍ତମାନ
ପୁଣ୍ୟ ଜଣାଗଲା । ଏହିପରି ଗତି ହେବୁ ସେମାନଙ୍କର ଆଗପଶ୍ଚିମ ଅବସ୍ଥିତି
ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀର ଧାର ଆଡ଼କୁ ଅବସ୍ଥିତ ଥିବାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ
ବେଗରେ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ କେନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରୁଅଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ବେଗ
ଘଣ୍ଟାକୁ ପାଞ୍ଚ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ସମସ୍ତ ମୌରଜଗତ ଘଣ୍ଟାକୁ
ପାଞ୍ଚ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ବେଗରେ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ କେନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରୁଅଛି ।
ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀର କେତୋଟି ଗତି ହେଲା ଦେଖାଯାଉ । ପୃଥିବୀ ନିଜର
ସମକ୍ଷରେଖା ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରୁଛି । ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ଜନିତ ବେଗ
ବିଷ୍ଟବରେଖା ଅକ୍ଷଳରେ ଘଣ୍ଟାକୁ ଦୁଇଟି ମାଇଲ । ମେରୁରେଖା
ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଘଣ୍ଟାକୁ ସବୁଠାରୁ
ଦୂର ମାଇଲ ବେଗରେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରିବା
ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ସହିତ ପୃଥିବୀ ଘଣ୍ଟାକୁ ପାଞ୍ଚ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ବେଗରେ
ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀର କେନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରୁଛି ।

ଘଣ୍ଟାକୁ ପାଞ୍ଚ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ବେଗରେ ଘୁରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀର
କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଥରେ ଗୁଲିଆସିବାକୁ କୋଡ଼ିଏ କୋଟି ବର୍ଷ
ଲାଗେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଶୁକ୍ଳ ଫଳାର ଆଲୋକବର୍ଷ
ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେଉଁ କକ୍ଷରେ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ କେନ୍ଦ୍ର
ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ, ତାହା ଶୁକ୍ଳ ଫଳାର ଆଲୋକବର୍ଷ
ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତ । ଏହି ବୃତ୍ତ ଉପରେ ଥରେ ଘୁରୁଆସିବାକୁ
ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ କୋଡ଼ିଏ କୋଟି ବର୍ଷ ଲାଗେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠ ହେଲା ଦିନଠାରୁ
ମାତ୍ର କୋଡ଼ିଏ ଥର ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ କେନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରୁଛି । ପୃଥିବୀ
ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁବାକୁ ଏକ ବର୍ଷ ସମୟ ନାହିଁ । ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ
କେନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଥରେ ଘୁରୁଆସିବାକୁ ଯେତେ ସମୟ ଆବଶ୍ୟକ,
ତାହା ଏକ ସୂର୍ଯ୍ୟବର୍ଷ ହେଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ମାତ୍ର କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷ
ହୋଇଛି ।

ଦଣ୍ଡାକୁ ପାଞ୍ଚ ଲକ୍ଷ ମାଇଲର ବେଗ, ଥରେ ଦୂର ଆସିବାକୁ କୋଡ଼ିଏ କୋଟି ବର୍ଷ, ଏସବୁ ଶୁଣି ଯୈର୍ଦ୍ଧ୍ୟରୂପ ହେବା ସ୍ବାଭାବିକ । ମଣିଷ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରାୟ ସବୁକ୍ଷ ବର୍ଷ ବଞ୍ଚୁଛି । କୋଡ଼ିଏ କୋଟି ବର୍ଷ ସମ୍ଭବରେ ତାର ଧାରଣା କ'ଣ ? ଆମେ, ଯେଉଁମାନେ ତାଳତେର ଗାଡ଼ିର ଡିବାଆସିବା କରୁ; ଆମମରକାନ୍ଦର ମଟର ଗଡ଼ର ସବୁନିମ୍ନ ବେଗ ଦଣ୍ଡାକୁ ଶାଠିଏ ମାଇଲ ଶୁଣି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଯାଉ । କିନ୍ତୁ ଦଣ୍ଡାକୁ ପଞ୍ଚ ଲକ୍ଷ ମାଇଲର ବେଗ ସମ୍ଭବରେ ଆମର କିଛି ଅନୁଭୂତି ନାହିଁ । କେବଳ ଏହି ଧାରଣା ଗତି ବିଷୟ ଶୁଣି ଆମେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେଉ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ନିରୀକ୍ଷଣ ସତ କଥା ଗୁଲିଶିର ଉତ୍ତର କଳ୍ପନାଠାରୁ ଅଧିକ ଅବାନ୍ତର ମନ ଦୃଢ଼ ବୋଲି ପ୍ରଥମରୁ କୁହାଯାଇଛି । ପାଠକ ଏହାର ଅନେକ ଉଦାହରଣ ପାଇବେଣି ।

ପୃଥିବୀର ବୃତ୍ତତ୍ତମ ଟେଲିଷ୍ଟେସର ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ଆଲୋକ-ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ଗାଲକ୍ସି ସବୁ ଦେଖାଯାଇଛି । ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁ ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ହେଲେ ପୃଥିବୀର ପୃଷ୍ଠ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସିରୁ ଆସିଥିବା ଆଲୋକ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆସି ପଡ଼ିଥିବା ସମ୍ଭବ । ସେକେଣ୍ଡକୁ ୧୮୭୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ପଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷରେ ଆଲୋକ କେତେ ଦୂର ଯାଏ, ତାହା ହିସାବ କରିବା ବାହୁଲ୍ୟ ହେବ । ପାଞ୍ଚଶହ କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷର ଦୂରରୁ ଉତ୍ତର ପ୍ରାୟ ଶହ କୋଟି ଗାଲକ୍ସି ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଛି । ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ହାତୀଟରି ଡିନି ନିୟୁତ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସିରେ ଦଶ କୋଟିରୁ ଏକ ଅଧିକ କୋଟି (୧୦^{୧୧}) ଉତ୍ତରେ ତାର ଅଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଗାଲକ୍ସିକୁ ମହମାଛି ଆକାରରେ ମନେକଲେ (କି ଧୂସ୍ରତା !) ଆମ ଗାଲକ୍ସି ଏହାଠାରୁ ଟିକିଏ ବଡ଼ ହେବ । ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ହାତୀଟାରି ଦୂର ଗଜ ଦୂରରେ ରହିବ । ଏହି ଅନୁପାତରେ ବୃତ୍ତତ୍ତମ ଟେଲିଷ୍ଟେସ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକ ମାଇଲ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଉତ୍ତରେ ସବୁ ଗାଲକ୍ସିକୁ ଆମ ଦେଖି ପାରିବା ।

ଆମ ଗାଲକ୍ସି ଗୋଟିଏ ଯକାଚ ଆକାରର । କେନ୍ଦ୍ର ପାଖରେ ଏହା ସର୍ବାଧିକ ଚଢ଼ିଆ ଓ ପ୍ରାୟ ୩୦୦ ବର୍ଗ ଆଲୋକବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରସାରିତ । ଏହାର ଅକ୍ଷରେଖାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏକ ଲକ୍ଷ ପରୁଷ ହଜାର ଆଲୋକବର୍ଷ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରୁ ଦୁର୍ଗାମ୍ୟର ବିଷୟ ଯେ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । କାରଣ ଏକପ୍ରକାର ଗ୍ୟାସ ଗାଲକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ରହିଛି । ବିଶୁଦ୍ଧଗତର ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କୁ ବାଦ ଦେଲେ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ଯେ ମହାଶୂନ୍ୟ, ଏହା ନୁହେଁ । ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଗ୍ୟାସ ରହିଛି । ପ୍ରତି ୧,୦୦୦,୦୦୦ ବର୍ଗମାଇଲ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଏକ ମିଲିଗ୍ରାମ (ଗ୍ରାମର ହଜାର ଭାଗରୁ ଭାଗ) ଓଜନର ଗ୍ୟାସ ରହିଛି । ପ୍ରତି ବନଇଷ୍ଟରେ ଏହି ଗ୍ୟାସର ଛଅଟି ଆଟମ୍ ରହିଛି । ବାୟୁ ନିଷ୍କାସନ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ପାସରୁ ଯଥାସମ୍ଭବ ବାୟୁ ନିଷ୍କାସନ କଲେ ପରେ ପ୍ରତି ବନଇଷ୍ଟରେ ଏକ ଲକ୍ଷ ନିୟୁତ ଆଟମ୍ ରହିଯାଏ । ଏଥିରୁ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ପୁରୁ ରହିଥିବା ଗ୍ୟାସର ସାନ୍ଦ୍ରତା କେତେ କମ୍, ଅନୁମାନ କରାଯାଇ ପାରେ ।

ନେବୁଲ୍—ଗାଲ ଆଖିରେ ଆକାଶରେ କେତୋଟି ଶୁଭ୍ର ମେଘଶୃଙ୍ଖ ଦେଖାଯାଏ । ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ନେବୁଲ୍ କୁହାଯାଏ । ଆମ ଗାଲକ୍ସି ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକୁ extra galactic ନେବୁଲ୍ କୁହାଯାଏ । ଏକସ୍ତ୍ରୀ ଗାଲକ୍ସି ନେବୁଲ୍ ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସି ଓ ଏହା ନେବୁଲାରୁ ଏକାବେଳେକେ ଭିନ୍ନ । ନେବୁଲଗୁଡ଼ିକ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଅନ୍ୟ ଗାଲକ୍ସି-ଗୁଡ଼ିକ ବହୁ ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ସେମାନେ ଆମ ଗାଲକ୍ସି ପରି କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ କେବଳ ଶୁଭ୍ର ବାଦଲ ଶୃଙ୍ଖ ଅର୍ଥାତ୍ ନେବୁଲ୍ ପରି ଦିଶନ୍ତି । ସେହି କାରଣରୁ ଏମାନଙ୍କୁ ଏକସ୍ତ୍ରୀ ଗାଲକ୍ସି ନେବୁଲ୍ କୁହାଯାଏ ।

୧୮୦୨ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହର୍ସଚେଲ ୨୫୦୦ ନେବୁଲର ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ । ହର୍ସଚେଲ ଅନୁମାନ କରିଥିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ନେବୁଲ

କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଚାଷକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଓ ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିଫୋନ ଆବସ୍ଥାର ଦ୍ଵେଇ ଚାଷମାନଙ୍କୁ ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ନେବୁଲରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ପ୍ରାୟ ୧୮୭୦ ଶ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସାର୍ ଉଇଲିୟମ୍ ହଗିନସ୍ ପ୍ରତି କଲେ ଯେ ନେବୁଲଗୁଡ଼ିକ ଅତି ପତଳା (ଅର୍ଥାତ୍ କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା) ଗ୍ୟାସର ବାଦଲଗଣ୍ଡ । ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବାୟୁ-ନିଷ୍କାସନ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରୁ ବାୟୁ ନିଷ୍କାସନ କଲପରେ ଯେତେକ ବାୟୁ ରହିଯାଏ ତାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଯାହା, ନେବୁଲର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଏହାର ନିୟୁତ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ।

ନେବୁଲଗୁଡ଼ିକର ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ନେବୁଲ ଯେଉଁ ଚାଷମାନଙ୍କୁ ଘୋଡ଼ାଇ ରଖିଥାଏ, ସେମାନଙ୍କର ଆଲୋକରେ ଆଲୋକିତ ହୁଏ । କେତେକ ନେବୁଲ ଚାଷମାନଙ୍କର ଆଲୋକକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ କରି ଆଲୋକିତ ହୁଅନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ଖୁବ୍ ଉତ୍ତମ ଚାଷଠାରୁ ରଖି ପାଉଥିବା ନେବୁଲ ଅନ୍ୟ କାରଣରୁ ଆଲୋକିତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ଅତି ଉତ୍ତମ ଚାଷର ରଖିର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅତି ସ୍ଵାଦ୍ର ଓ ଏହା ନେବୁଲର ଗୋଟିଏ ଅଣୁକୁ ଶକ୍ତିଦେଇ ଏହାର ନିଉଟ୍ରାୟସ୍ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଅଲଗା କରିଦିଏ । ଏପରି ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦ୍ରୁତଚେତରେ ଗତି କରୁ କରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରାୟସ୍ ପାଖରେ ହାବୁଡ଼ିଯାଏ ଓ ନିଉଟ୍ରାୟସ୍ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରିବାକୁ ଲାଗେ । ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରାୟସ୍ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମିଶିଯିବା ଦ୍ଵାରା ଆଲୋକର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସବୁ ନେବୁଲ-ଗୁଡ଼ିକ ଯେ ଉଜ୍ଜ୍ଵଳ, ଏହା ନୁହେଁ । କେତେକ କୃଷ୍ଣକାୟ ନେବୁଲ ମଧ୍ୟ ଅଛନ୍ତି । ଏହିପରି ନେବୁଲ କେତୋଟି ଛୁପାପଥର କେତେକ ଅଂଶ ଘୋଡ଼ାଇ ପକାଇଛନ୍ତି । ତେଣୁ ଛୁପାପଥର ଏହି ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ତାବଗୁଣ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ନେବୁଲ କୃଷ୍ଣକାୟ ହେବାର କାରଣ ହେଲା ଉଜ୍ଜ୍ଵଳ ଚାଷସବୁ ଏହି ନେବୁଲର ପଛପଟେ ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କର ଆଲୋକ ନେବୁଲକୁ ଭେଦ କରି ଆସିପାରେ ନାହିଁ । ନେବୁଲଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ପତଳା ଯେ ଚାଷର ଆଲୋକ ନେବୁଲ ଭିତରେ

ହଜାର ଆଲୋକବର୍ଷ ପଥ ଅତିକ୍ରମ କଲେ ନେବୁଲଟି ଯେତିକି ଆଲୋକ ବିଶୋଷଣ (absord) କରନ୍ତା, ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ଆଲୋକ ବିଶୋଷଣ କରେ । ଏପରି ନେବୁଲ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ରକଣିକା ଦ୍ଵାରା ଗଠିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଗୋଟିଏ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ପରିତା ରୂପେ କାମ କରିପାରେ । ଆଲୋକର ପଥ ସୋଧିବା ପାଇଁ ବଡ଼ ବଡ଼ ପଥରଖଣ୍ଡ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ରକଣିକା ସବୁ ଦରକାର । ସବୁ ନେବୁଲଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋକ ବିଶୋଷଣକାରୀ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ଦ୍ଵାରା ଗଠିତ ନୁହେଁ ।

ଗ୍ରହପଥକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ଆକାଶର ସ୍ଵାଭାବିକ ଭାବଠାରୁ ଗ୍ରହପଥ ଦୁଇଟି ପଥରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ପୁଣି ଲେଖା ଭାବଠାରେ ମିଳି ଯାଇଛି । ଏହି ଦୁଇଟି ପଥ ମଝିରେ ଭାବ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହି ଅଂଶଟି ଅସ୍ପଷ୍ଟ ବାଦଲ ଦ୍ଵାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ବୋଲି ମନେକରିବା ସ୍ଵାଭାବିକ । ଗ୍ରହପଥରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କୃଷ୍ଣକାୟ ଓ ଆଲୋକିତ ନେବୁଲ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି ନେବୁଲ ସବୁ ଅଧିକାର କରିଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ବାଦ ଦେଲେ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ସବୁ କ'ଣ ଶୂନ୍ୟ ? ପ୍ରକୃତରେ ସମୁଦାୟ ଗ୍ରହପଥରେ ଧୂଳିକଣା ଓ ଗ୍ୟାସ୍ ମୂର ରହିଛି । ନେବୁଲ ନ ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଧୂଳିକଣା ଓ ଗ୍ୟାସ୍ ପୂର ରହିଛି । ନେବୁଲ ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ । ଦୁଇଟି ଭାବ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସ୍ଥାନ (Space) ଶୂନ୍ୟ ନୁହେଁ । ଗ୍ରହପଥରେ ରହିଥିବା ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ଧୂଳିକଣାକୁ ଅନ୍ତଃସ୍ଵରୂପ ଗ୍ୟାସ୍ (Interstellar gas ବା dust) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଗ୍ୟାସ୍ ଯେ କେବଳ ଗ୍ରହପଥ ବା ଆମ ଗାଲକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିଛି ତାହା ନୁହେଁ, କିନ୍ତୁ ଗ୍ରହପଥ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ । ଅନ୍ତଃସ୍ଵରୂପ ଗ୍ୟାସ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଅଣୁ-ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏହି ଗ୍ୟାସ୍ ଥିବା ହେତୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନେକ କାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗାଲକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ର ଅତିକ୍ରମ କରି ଦେଖିପାରୁ ନ ଥିଲେ ଓ ଗ୍ରହପଥକୁ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ଶେଷ ସୀମା ବୋଲି ବିଚାରୁଥିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ରଠାରେ କ'ଣ ରହିଛି, ତାହା ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନା । ଅବଶ୍ୟ

ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗାଲ୍‌କ୍‌ସିର କେନ୍ଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳ ବସ୍ତୁରେ ପରସ୍ପର ଜ୍ଞାନଲଭ କରାବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ନେବୁଲଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ସାଦ୍ରତାବଶିଷ୍ଟ ବା ଘମ୍‌ଭୂର ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍ ।

ଆଟମଗୁଡ଼ିକର ଓଜନ କେତେ କମ୍, ତାହା ଧାରଣା କରିହେବ ନାହିଁ । ୧୦^{-୨୬} (ଏକରେ ଚରିଶଟି ଶୂନ୍ୟ !) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଆଟମର ଓଜନ ମାତ୍ର ୧୬ ଗ୍ରାମ । ଏକ ଘନଇଞ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ଗ୍ୟାସର ଯେତୋଟି ଅଣୁ ଅଛି, ତାହା ସକେଇଶଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଅଣୁର ଓଜନ ସହିତ ସମାନ । ସେହିଲ ଆଲୋକବର୍ଷ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଭିତରେ ପ୍ରାୟ ଅଠାଲକିଶଟି ତାର ଅଛନ୍ତି । ସେହିଲ ଆଲୋକବର୍ଷ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଭିତର ଯେତକ ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ଧୂଳି ଅଛି, ତାର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ତିନୋଟି ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ସହିତ ସମାନ । ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ଗ୍ୟାସର ସାଦ୍ରତା ନଗଣ୍ୟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଗାଲ୍‌କ୍‌ସିର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱରେ ଏହାର ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଅଂଶ ରହିଛି । ମନେ ରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟର ଦୂରତ୍ୱର ବ୍ୟବଧାନ ଯଥେଷ୍ଟ । ସେଥିପାଇଁ ତାରାମାନଙ୍କର ମିଳିତ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ତୁଳନାରେ ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ଗ୍ୟାସର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ନଗଣ୍ୟ ନୁହେଁ ।

ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ଗ୍ୟାସ ହେତୁ ଛୁପାପଥର କେତୋଟି B ତାରା ଲଲ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । B ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ଓ ଶ୍ୱସ୍ତର ମାଳ ଦେଖାଯିବା କଥା । ଏହି ବ୍ୟତିତ୍ତମର କାରଣ ତାରାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ମହାଜାଗତିକ ଧୂଳିକଣାଗୁଡ଼ିକରେ ବାଧା ପାଇ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତି କରେ । ଆକାଶ କାହିଁକି ମାଳ ଓ ଉଦୟକାଳୀନ ସୂର୍ଯ୍ୟ କାହିଁକି ଲଲ ଦେଖାଯାଏ, ତା ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି । ତାରାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଏହିପରି ଘଟେ । ତାରାର ଆଲୋକ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଥିବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକରେ ବାଧାପାଇ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତି କରେ । ଲଲ ଆଲୋକରେ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ସର୍ବାଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ବିଶେଷ ବାଧା ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ନା ଓ ମାଳ ଆଲୋକ ବିଶେଷତାବେ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ଗୋଟିଏ ତାରା ଆମଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ ରହେ, ତାର ମାଲ ଆଲୋକ ସେତେ ଅଧିକ ଗୁଣି ହୋଇଯାଏ ଓ ଏହା ଲଳ ଦେଖାଯାଏ । ମହାଜାଗତିକ ଧୂଳି ବା ଅନ୍ତସ୍ତରୀୟ ଗ୍ୟାସ୍ ହେତୁ ତେଜଶ ଶକ୍ତି ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀ ଉପରକୁ ଚାଲିଯାଏ; ଅର୍ଥାତ୍ ମହାଜାଗତିକ ଧୂଳି ନ ଥିଲେ ତେଜଶ ଶକ୍ତି ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ୨୫ ଗୁଣ ବଢ଼ିଯିଆନ୍ତା । ମୋଟ ଉପରେ ଅନ୍ତସ୍ତରୀୟ ଗ୍ୟାସ୍ କୁହୁଡ଼ି ପରି କାମ କରେ ।

ନେବୁଲଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଦମାଭୂତ ମହାଜାଗତିକ ଧୂଳି । କେତେକ ନେବୁଲ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ ନେତେକ କୃଷ୍ଣକାୟ । ଓରିୟନ୍ ତାରାସୂତ୍ରର ବିଶ୍ୟାତ ଘୋଡ଼ାମୁଣ୍ଡିଆ ନେବୁଲ (Horse Head nebula) କିଛି ଭାଗ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ କିଛି ଭାଗ ଅନ୍ଧକାର । ଅନ୍ଧକାର ଭାଗର ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ଘୋଡ଼ାମୁଣ୍ଡି ପରି ଦେଖାଯାଏ ।

ଗାଲକ୍ସି—ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ନେବୁଲ ଆମର ନିକଟତମ ଗାଲକ୍ସି । ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ନେବୁଲ ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସି ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଥମରୁ ଏହାକୁ ନେବୁଲ କୁହାଯାଉଥିବାରୁ ଏପରି ନାମ ରହିଯାଇଛି । ତେବେ ଏହାକୁ ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ନେବୁଲ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ଗାଲକ୍ସି କହିଲେ କୌଣସି ଭ୍ରମ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଆଶଙ୍କା ରହିବ ନାହିଁ । ଏହି ଗାଲକ୍ସି ଆମ ଗାଲକ୍ସି ପରି ଅସଂଖ୍ୟ ତାରା ନେବୁଲ ଓ ମହାଜାଗତିକ ଧୂଳିକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ଗାଲକ୍ସି ଖାଲି ଆଖିରେ ଝାପିଯା ଭାବେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାର ଦୂରତ୍ୱ ୧,୭୦୦,୦୦୦ ଆଲୋକବର୍ଷ । ୧୯୨୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ଗାଲକ୍ସିର କୌଣସି ତାରାକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ସମଗ୍ର ଗାଲକ୍ସିଟି ଗୋଟିଏ ପିଣ୍ଡ ପରି ଦେଖାଯାଏ । ୧୯୨୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଏହି ଗାଲକ୍ସିର କେତୋଟି ତାରା ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ।

ସବୁ ଗାଲକ୍ସିର ଆକାର ଏକାପରି ନୁହେଁ । ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଧାନତଃ ତିନି ଶ୍ରେଣୀର । କୁଣ୍ଡଳିକାର (Spiral), ଅଣ୍ଡାକାର (Elliptical) ଓ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରର ହୋଇ ନ ଥିବା ଗାଲକ୍ସି । ଏହି ତିନି ଶ୍ରେଣୀର ଉପଶ୍ରେଣୀ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ଆଣ୍ଡାମେଡ଼ା ଗାଲକ୍ସି କୁଣ୍ଡଳିକାର । ଏହାର ବ୍ୟାସ ବାର ଅସୁଦ ଆଲୋକବର୍ଷ । ଆମର ଗାଲକ୍ସି ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ କୁଣ୍ଡଳିକାର ଗାଲକ୍ସି । ସୌରଗ୍ୟର ବସୟ ଯେ ଆମର ଗାଲକ୍ସିର ଅନ୍ତରୂପ ଆଣ୍ଡାମେଡ଼ା ଗାଲକ୍ସି ଆମର ନିକଟତମ ଗାଲକ୍ସି । ଏହି ଗାଲକ୍ସିକୁ ସାବଧାନ ଭାବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍-ମାନେ ଆମ ଗାଲକ୍ସି ସମ୍ମୁଖରେ ଅନେକ କଥା ଜାଣି ପାରିଛନ୍ତି । ଆଣ୍ଡାମେଡ଼ା ଗାଲକ୍ସିର କେତୋଟି ଅତିବଡ଼ିଆ ତାରା, ନୋଭା ଓ ସୁପର ନୋଭା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଦେଖିଛନ୍ତି । ଏହି ଗାଲକ୍ସିଟି ଘୂରୁଛି ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରମାଣ ପାଇଛନ୍ତି । କେତୋଟି ତାରାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ମଧ୍ୟ ହିସାବ କରାଯାଇଛି ।

ଆଣ୍ଡାମେଡ଼ା ଗାଲକ୍ସି ଯେତକ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଟ୍ରାଙ୍ଗୁଲମ୍ ତାରାପୁଞ୍ଜର ଗାଲକ୍ସି (M^{33}) ପ୍ରାୟ ସେତକ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସିର ଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ସେପେକ୍ତ ତାରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଗାଲକ୍ସିର ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ଏଥିପାଇଁ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ସେପେକ୍ତ ତାରାର ଆପାତଃ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଅନ୍ତଃସ୍ତରୀୟ ଧୂଳି ହେତୁ ଏପରି ତାରା ଯେତକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯିବା କଥା, ତା' ଠାରୁ କମ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ବସୟରେ ସଂରଚନା ନ ଥାଇ ଆଣ୍ଡାମେଡ଼ା ଗାଲକ୍ସି ଆଠ ଲକ୍ଷ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ବୋଲି ହିସାବ କରିଥିଲେ । ଅଳ୍ପ କେତେକ ବର୍ଷ ହେବ ଏହାର ଦୂରତା ଷୋଡ଼ଳ ଲକ୍ଷ ଆଲୋକବର୍ଷ ବୋଲି ଜଣାଯାଇଛି ।

ଅଣ୍ଡାକୃତି ଗାଲକ୍ସିମାନଙ୍କ ଭିତରୁ କେତେକ ପ୍ରାୟ ଗୋଲାକାର ଓ କେତେକ ଅଧିକ ଅଣ୍ଡାକାର । ଏପରି ଗାଲକ୍ସିଙ୍କର ଅନ୍ତଃସ୍ତରୀୟ ଧୂଳି ପ୍ରାୟ ନାହିଁ ।

୧୯୧୨ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପିଲ୍‌ସ୍‌ଡେର ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ ଯେ ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ଗାଲକ୍ସି ସେକେଣ୍ଡକୁ ଶହେ ଅଗ୍ରୀ ମାଇଲ ବେଗରେ ଆମଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଉଛି । ୧୯୫୫ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବର୍ଣ୍ଣାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଭବଲ (Hubble) ଓ ଅନେକ ବର୍ଣ୍ଣାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଆଠ ଶହ ଗାଲକ୍ସିର ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥିର ନୁହନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସିର ତା'ର ସବୁ ଗାଲକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ର ଚକ୍ରାକ୍ଷରରେ ଘୁରୁଛନ୍ତି ଓ ସମୁଦାୟ ଗାଲକ୍ସିଟି ଆମଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଉଛି । ବର୍ଣ୍ଣନଗତରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗାଲକ୍ସି ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଉଛନ୍ତି । ଏହା ଏକ ଶୁଦ୍ଧ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଆବିଷ୍କାର । ଯେଉଁ ଗାଲକ୍ସି ସେତେ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ, ତାହା ସେତେ ଅଧିକ ବେଗରେ ଆମ ଗାଲକ୍ସି ଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଉଛି ।

ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସି ଆମଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଉଛି ବୋଲି ଯଦି ଆମେ ଦେଖି, ତେବେ ସେହି ଗାଲକ୍ସିରେ ମଣିଷ ଥିଲେ ଆମ ଗାଲକ୍ସିଟି ସେମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଉଛି ବୋଲି ସେମାନେ ଦେଖନ୍ତେ । ତେବେ ପ୍ରକୃତରେ କେଉଁ ଗାଲକ୍ସିଟି ଗତିଶୀଳ ? ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଅର୍ଥହୀନ ବୋଲି କହିଲେ ଅନେକେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହେବେନାହିଁ । ଯଦି ଦୁଇଟି ଗାଲକ୍ସି ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ବଢ଼ିଯାଇଛି, ତେବେ କେଉଁ ଗାଲକ୍ସିଟି ପ୍ରକୃତରେ ଗତି କରୁଛି ଓ କେଉଁଟି ସ୍ଥିର ବା ଉଭୟ ଗାଲକ୍ସି ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଗତି କରୁଛନ୍ତି, ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଅତି ସରଳ ହେବା କଥା ହୋଇ ଶୁଦ୍ଧ ବା ସ୍ପଷ୍ଟବଦ୍ଧ । ଆମର ଅନୁଭୂତି ଆମକୁ ଏହିପରି ଧାରଣା ଦେଇଛି । ଗତିଶୀଳତା ଏକ ଆପେକ୍ଷିକ ବିଷୟ । ଗୋଟିଏ ଘର ଭିତରେ ଥିବା ଟେବୁଲ୍, ଚେୟାର, ରେଫ୍ରିଜି, ବହି ଇତ୍ୟାଦି ସମସ୍ତ ଜିନିଷ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକୁ ସ୍ଥିର ରଖି ଅନ୍ୟ ସବୁଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଦେଲେ ଘରଟିକୁ ଆଗରୁ ଦେଖିଥିବା ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି କେଉଁ ବସ୍ତୁର କିପରି ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି, ତାହା ଜାଣିପାରିବ । ମନେକର, ଗୋଟିଏ ଟେବୁଲ୍‌କୁ ବାଦ ଦେଇ ଅନ୍ୟ ସବୁ ଚେୟାର, ଟେବୁଲ୍, ବହିପତ୍ର ଓ ଫଟୋ ଇତ୍ୟାଦିର

ସ୍ଥାନ ବଦଳାଇ ଦିଆରଲା । ତେବେ ନିଜ ବ୍ୟକ୍ତି ଜାଣିପାରିବ ସେ ଟେବୁଲଟି ଯଥାସ୍ଥାନରେ ପଡ଼ି ଓ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଛନ୍ତି । ଏହା ସେ କାହିଁକି ଜାଣିପାରିବ ? ଏହା ସେ ଜାଣିପାରିବାର କାରଣ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତ୍ୱ କାର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଓ ପରିସର ଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଯଦି କାହାକୁ ଚାହିଁ ପୁଅ ଲେଖାଏଁ ପଛକୁ ଘୂଞ୍ଚାଇ ନିଆଯାଏ ବା ଏକାକିକରେ ନିଶ୍ଚୟ କରିଦିଆଯାଏ, ତେବେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଉକ୍ତ ଟେବୁଲଟିର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ଜାଣିପାରିବ ନାହିଁ । କାର୍ଯ୍ୟ ଯଦି ପଛକୁ ଚାହିଁ ପୁଅ ଘୂଞ୍ଚିଯାଏ, ତେବେ ବ୍ୟକ୍ତିର ଧାରଣା ହେବ ଯେ ଘରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରଯାଇଛି ଓ ଟେବୁଲଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଚାହିଁ ପୁଅ ଦୂରକୁ ଘୂଞ୍ଚାଇ ନିଆଯାଇଛି । ବିଜୁଳିବଜ୍ର ପାଖରେ ଘୁରୁଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ ପୋକ ଭିତରୁ ଯଦି ଗୋଟିଏ ପ୍ରକୃତରେ ସ୍ଥିର ଥାଏ, ତେବେ ଆମେ ଏହା ଜାଣିପାରିବା ନାହିଁ । କାରଣ ପୋକଟି ସ୍ଥିରଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାର ଚାରିପଟେ ଥିବା ପୋକମାନେ ଇଚ୍ଛୁକତା ଘୁରୁଥିବାରୁ ସ୍ଥିର ଥିବା ପୋକଟିର ସ୍ଥାନ ଆପେକ୍ଷିକ ଭାବେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥାଏ । ପୃଥିବୀ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଆବର୍ତ୍ତନ ଓ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଆପେକ୍ଷିକ ଅବସ୍ଥିତିର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ଜଣାପଡ଼େ । ଗ୍ରହ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ମେଳରେ ପୃଥିବୀର ସ୍ଥାନରେ ଆପେକ୍ଷିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥିବାରୁ ଏହା ଗତିଶୀଳ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଇନ୍ଦ୍ରିୟଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନ ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ । ଆଖିରେ ଦେଖୁଥିବା ବସ୍ତୁ ଓ କାନରେ ଶୁଣୁଥିବା କଥାକୁ ଭ୍ରମ ବୋଲି ଧରିଲେ ବିଜ୍ଞାନର କୌଣସି ସତ୍ୟତା ରହିବ ନାହିଁ । ବସ୍ତୁଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମର ଜ୍ଞାନ ଅଣଦ୍ରବ୍ୟ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ଦୁଇଟି ଗାଲକ୍ଷି ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ ବଢ଼ିଗଲିଛି, ଏହା ଆମର ଇନ୍ଦ୍ରିୟଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନ । ଆମେ ଏହାର ସୀମା ଟପି ଆଉ କିଛି ଅଧିକ ଜାଣିପାରିବା ନାହିଁ । ଘର ଭିତରେ ଥିବା ଟେବୁଲ

ଚଢ଼ିକ ପରି ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀଗୁଡ଼ିକ ଯଦି ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାଶ ଘର ଭିତରେ ଥାଆନ୍ତୁ, ତେବେ କାନ୍ଥଠାରୁ ଆପେକ୍ଷିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି କେଉଁ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ କପଟି ଗତି କରୁଛି ବୋଲି ପଚାରିବା ଯଥାର୍ଥ ହୁଅନ୍ତା । ଗତିର ଆପେକ୍ଷିକତା ଆପେକ୍ଷିକବାଦର ଗୋଟିଏ ମୂଳତତ୍ତ୍ୱ । ବିଶ୍ୱଜଗତରେ ଯଦି କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ସ୍ଥିର ଥାଆନ୍ତା, ତେବେ ସେହି ବସ୍ତୁକୁ ମୂଳ ଧରି ଅନ୍ୟମାନେ କପଟି ଗତି କରୁଛନ୍ତି, ତାହା ସ୍ଥିର କରାଯାଇ ପାରନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ଏପରି କୌଣସି ବସ୍ତୁ ନାହିଁ । ବିଶ୍ୱଜଗତର ସମସ୍ତ ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ ଗତିଶୀଳ । ସମସ୍ତେ ଗତିଶୀଳ ହୋଇଥିବାରୁ ଅର୍ଥାତ୍ ଆପେକ୍ଷିକ ଅବସ୍ଥିତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥିବାରୁ ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଟକୁ ସ୍ଥିର ରଖି ସେହି ଅନୁସାରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ଗତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ପୃଥିବୀକୁ ଯଦି ସ୍ଥିର ବୋଲି ଧରାଯାଏ, ତେବେ ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ଗତି ଅଂଶ ଯେପରି ଦେଖିବାକୁ ସେହିପରି ହେବ । ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଯଦି ସ୍ଥିର ବୋଲି ଧରାଯାଏ, ତେବେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଆବର୍ତ୍ତନ ଓ ପରିକ୍ରମଣ ଦୁଇଟି ଗତି ରହିବ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ଗତି ଭିନ୍ନ ହେବ । ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଯଦି ସ୍ଥିର ବୋଲି ଧରାଯାଏ, ତେବେ ସେହି ଅନୁସାରେ ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ଗତି ଭିନ୍ନ ହେବ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଠିକ୍, ସେ ପ୍ରଶ୍ନ ଅର୍ଥହୀନ । ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଟକୁ ସ୍ଥିର ରଖି ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ଗତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ପୃଥିବୀକୁ ସ୍ଥିର ବୋଲି ଧରିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରୁଛି ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ସ୍ଥିର ମନେକଲେ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରୁଛି । ପୃଥିବୀ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ବା ଅନ୍ୟ କେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ସ୍ଥିର ରଖିବା ଅଧିକ ଠିକ୍ ହେବ ? ସବୁଗୁଡ଼ିକ ସମାନଭାବେ ଠିକ୍ । ତେବେ ସୌରଜଗତର ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜଣିବାକୁ ହେଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବା ପୃଥିବୀକୁ ସ୍ଥିର ବୋଲି ଧରିବା ପୃଥକାନ୍ତର । କୋପର୍ନିକସଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିରବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଜାଣିଥିଲେ । ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ବୋଲି ଜାଣିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଗ୍ରହଣ ଇତ୍ୟାଦିର ସମସ୍ତ ସଠିକ୍ ଭାବେ ହିସାବ କରିପାରୁଥିଲେ । ପୃଥିବୀକୁ ସ୍ଥିର ମନେକରି ତନ୍ତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗତି, ସେମାନଙ୍କର କକ୍ଷ ଜାଣିଲେ ଗ୍ରହଣ କେବେ ହେବ, ସହଜରେ ହିସାବ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପରେ ଜଣାଗଲା ଯେ ପୃଥିବୀ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରୁଛି ବୋଲି କହିବା ସେତକ ସତ୍ୟ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଥିବୀ
 ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରୁଛି ବୋଲି କହିବା ସେତକ ସତ୍ୟ । ବିଶ୍ୱଜନତର
 ସମସ୍ତ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଟ ଗତିଶୀଳ । ସେମାନଙ୍କର ଗତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ହେଲେ
 ଗୋଟିକୁ ଛାଡ଼ି ମନେକରି ସେହି ଅନୁସାରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ଗତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ
 କରିବାକୁ ହେବ ।



ବ୍ରହ୍ମ ତାଗଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି

ପ୍ରାୟ ସବୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଏକମତ ଯେ ତାଗମାନେ ଅନୁପ୍ରାଣିତ ଧୂଳିରୁ ସୃଷ୍ଟି । ଗାଲକପିର ସୃଷ୍ଟି କାଳରେ ଏହା ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ଗ୍ୟାସ୍‌ପିଣ୍ଡ ଥିଲା ଓ କୌଣସି ତାଗ ନ ଥିଲେ । ଗ୍ୟାସ୍‌ପିଣ୍ଡ ଗାଲକପିର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଫଳରେ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲା ଓ କେତେକ ସ୍ଥାନ ଶୀତଳ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଫଳରେ ଘନୀଭୂତ ବାଦଲଗଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ । ଅନୁପ୍ରାଣିତ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ଏହିପରି ବାଦଲଗଣ୍ଡ ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟ ଅଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଘନୀଭୂତ ବାଦଲ ଗଣ୍ଡ ନିଜର 'ମଧ୍ୟାକର୍ଷଣ' ଫଳରେ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଅଧିକ ଘନୀଭୂତ ହୁଏ । କାଳକ୍ରମେ ଏହିପରି ଅଧିକ ଘନୀଭୂତ ହେବା ଫଳରେ ଶେଷରେ ତାଗର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଅନୁପ୍ରାଣିତ ଗ୍ୟାସ୍ ବାଦଲଗଣ୍ଡର ସାମ୍ରାଜ୍ୟ ଖୁବ୍ କମ୍ । ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଏହାର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗୁପ୍ତ ବନ୍ଦେ ଓ ଏହା ଅଧିକ ଘନୀଭୂତ ହୁଏ । ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ବାଦଲଗଣ୍ଡର ବ୍ୟାସ ଯେତେକ, ତାଗର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ତାର ଏକ ନିୟୁତାଂଶ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ତାଗ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ସଙ୍କୁଚିତ ନ ହେବାର କାରଣ ଅଛି । ଅନୁପ୍ରାଣିତ ବାଦଲଗଣ୍ଡ ଯେତେକ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ, ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ତାପ ସେତେକ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ତାପ ଯଥେଷ୍ଟ ହେଲେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ଓ ଉତ୍ତପ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ଅବସ୍ଥା ପହଞ୍ଚେ, ଯେତେବେଳେ ତାଗର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ବିକୀରଣ ହେଉଥିବା ଉତ୍ତପ୍ତ, ଆଭ୍ୟନ୍ତରରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଉତ୍ତପ୍ତ ସହିତ ସମାନ ହୋଇଯାଏ । ଏପରି ଅବସ୍ଥା ପହଞ୍ଚିଲେ ତାଗଟି ଆଉ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ତାଗଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟି ଗୋଟି ହୋଇ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ନାହାନ୍ତି । ଏକାବେଳେ ଅନେକ ତାଗ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଅନୁପ୍ରାଣିତ ବାଦଲ

ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ତାରା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏହା ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ବାଦଲଖଣ୍ଡ ଘନୀଭୂତ ହେଉଥିବା ବେଳେ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଖଣ୍ଡ ଗୋଟିଏ ତାରାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହିପରି ପ୍ରକ୍ରିୟା ବହୁକାଳ ଧରି ହୋଇ ଆସୁଛି । ଓରିଫୁନ୍ ତାରାସୂତ୍ରର ବସ୍ତୁ ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ବାଦଲରୁ ଗତ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ଶହ ତାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଲଣି । ପର୍ଯ୍ୟୁସ୍ ତାରାସୂତ୍ରରେ କେତେକ ନୂଆ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ମାନ ତାରା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଅନେକ ମାନବଜାତିର ତାରା ଆକାରରେ ବସ୍ତୁ ଓ ଖୁବ୍ ଜରୁର । ସେମାନେ ଅତି ଶୀଘ୍ର ସେମାନଙ୍କର ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ କରି ପକାନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ମାନ ତାରାର ବୟସ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ କେଉଁ ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ବାଦଲ ଏହାର ଜନ୍ମଦାତା, ତାହା ଅନେକ ସମୟରେ ଜାଣିହୁଏ । କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରି ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଜୀବ ଯାହାର ବୟସ ଅନେକ ହୋଇ ଚଲଣି, କେଉଁ ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ବାଦଲରୁ ତାହା ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଓ ଏହା ସହିତ ଅନ୍ୟ କେଉଁ ତାରାମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ, ତାହା ଜାଣିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଯେ କେତଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ତାହା ନୁହେଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟ ଶହ ଶହ ତାରା ଏକାବେଳେକେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଞ୍ଚଳରେ ଏକାବେଳେକେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ତାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲେ । ସୃଷ୍ଟି ହେଲାବେଳେ ଏହି ତାରାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ଖୁବ୍ ନିକଟରେ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ କାଳକ୍ରମେ ସେମାନେ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଗଲେ । ବହୁ ଦୂରରେ ଆକାଶରେ କେତେକ ଗୋଲକାର ତାରାମେଳା (globular cluster) ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଗୋଲକାର ତାରାମେଳାରେ ହଜାର ତାରା ଖୁବ୍ ପାଖାପାଖି ଅବସ୍ଥିତ ଥାଆନ୍ତି । ୩୦୦୦୦ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ପ୍ରସିଦ୍ଧ ହରକୁଲସ୍ ତାରାମେଳାରେ ଶହେ ଆଲୋକବର୍ଷ ବ୍ୟାସ ଭିତରେ ହଜାର ହଜାର ତାରା ଅଛନ୍ତି । ନିକଟତମ ତାରାମେଳା ଓ ମେଘା ସେଞ୍ଚରୀର ଦୂରତା ୨୨୦୦୦ ଆଲୋକବର୍ଷ । ତାରାମେଳାର ତାରାସବୁ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ ବାଦଲରୁ ସୃଷ୍ଟି । ତାରା ମେଳାଗୁଡ଼ିକ

ଗାଲକ୍ସି ସୀମାରେଖାର ନିକଟରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥିବାରୁ ଗୋଟିଏ ମେଲାର ତାପସକୁ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରରେ ରାକନାହାନ୍ତି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ କୃତାଯାଇଥିବା ଦୈତତାଗୁଡ଼ିକ ଏକାଠି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ୍ରୀ ବାଦଲରୁ ସୃଷ୍ଟି ତାଗୁଡ଼ିକ କାଳନିମେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରରେ ଗଲେ ମଧ୍ୟ କେତେ ଯେତା ତାଗୁ ସାଆଁଲା ଭାବ ପରି ପାଖାପାଖି ରହନ୍ତି । ଦୈତତାଗୁମାନଙ୍କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ଅନୁମାନ କରନ୍ତି ଯେ ତାଗୁମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ପରେ ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ୍ରୀ ଧୁଳି ଗ୍ରହଣ କରି ଆକାରରେ ବଢ଼ନ୍ତି ।

ଆମ ଗାଲକ୍ସିକୁ ବାଉଁସେଇ ଅନ୍ୟ ଗାଲକ୍ସିରେ ମଧ୍ୟ ନାସସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ନୂତନ ତାଗୁ ସୃଷ୍ଟି ହେବାରୁ ଆମ ଗାଲକ୍ସି ସହିତ ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ଗାଲକ୍ସିର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ଏ ଦୁଇ ଗାଲକ୍ସିରେ ନୂଆ ତାଗୁସୃଷ୍ଟି ହାର ଖବ୍ ବେଶି ଦୁଇଟି । ଆଉ କେତେକ ଗାଲକ୍ସି ଅଛନ୍ତି, ଯେଉଁଠି ଆଉ ନୂଆ ତାଗୁ ପ୍ରାୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଉନାହିଁ । ଏପରି ଗାଲକ୍ସିମାନଙ୍କର ବୟସ ଖବ୍ ବେଶି ଓ ସେମାନେ ତାଙ୍କର ଅନ୍ତସ୍ତସ୍ତ୍ରୀ ଗ୍ୟାସକୁ ପ୍ରାୟ ସମୁଦାୟ ତାଗୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ଲାଜ କରି ସାରିଲେଣି । ଯେଉଁ ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକରେ ଦ୍ରୁତ ହାତରେ ତାଗୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନେ ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ବ ଦେଇଥାନ୍ତି । ଆମର ନିକଟରେ ଥିବା ମାଗେଲାନଙ୍କ ବାଦଲରେ (Magalanie cloud) ବ୍ରୁଚହାରରେ ତାଗୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ବିଶ୍ୱାତ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗାଲ ନାବିକ ମାଗେଲାନ ଏହି ବାଦଲଟିକୁ ପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଓ ପରେ ଏହା ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସି ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଲା । ମାଗେଲାନଙ୍କ ବାଦଲ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ଏତେ ନିକଟରେ ଅବସ୍ଥିତ ଯେ କେତେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନଙ୍କୁ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ବର୍ଷିତ ଅଂଶ ବୋଲି ମନେକରନ୍ତି । ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳର ଦକ୍ଷିଣମରୁ ପାଖରେ ଦୁଇଟି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବାଦଲଛାଡ଼ି ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଓ ଅନ୍ୟଟି ସାନ ମାଗେଲାନ ବାଦଲ । ବଡ଼ ମାଗେଲାନ ବାଦଲରେ ଦ୍ରୁତହାରରେ ତାଗୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ବଡ଼

ପୂର୍ବେ ଆମ ଗାଲକ୍ସିରେ ଏହିପରି ତାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲେ । ଆମ ଗାଲକ୍ସି ବାଲ୍ୟକାଳରେ ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଯେପରି ଅବସ୍ଥା ଥିଲା, ତାର ଗୋଟିଏ ଚପ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟମାନେ ବଡ଼ ମାଗେଲିନ୍ ବାଦଲରୁ ପାଆନ୍ତି ।

ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ବୟସ—ଏକ ସମୟରେ ଆମ ଗାଲକ୍ସି ଗୋଟିଏ ଗ୍ୟାସ୍‌ପିଣ୍ଡ ଥିଲା । କାଳକ୍ରମେ ଅନ୍ତସଂସ୍କୃତ ବାଦଲଟଣ୍ଡ ଓ ତାରା ସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ । ଗୋଟିଏ ତାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ପରେ ଏହା ଭିତର କପରି ଉତ୍ତପ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗଠି କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାରାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ପରିଣତି କ'ଣ ହୁଏ, ତାହା ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି । ତାରାମାନଙ୍କର ବୟସରୁ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ବୟସ କେତେ, ତାହା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନୁମାନ କରିଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ବୟସ ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଧରାଗଲେ ଗାଲକ୍ସିର ବୟସ ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ହେବ । ପୃଥିବୀର ବୟସ ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ବୋଲି ଜାଣିଲେ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ବୟସ ଖୁବ୍ କମ୍‌ରେ ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ବୋଲି କେବଳ କୁହାଯାଇ ପାରିବ । ଗୋଟିଏ ତାରାର ବୟସ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟମାନେ ହିସାବ କରିପାରନ୍ତି । ଗାଲକ୍ସିର ବୟସ ଯେକୌଣସି ତାରାର ବୟସ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ବୋଲି କେବଳ କୁହାଯାଇ ପାରିବ । ଗୋଟିଏ ତାରାର ସୃଷ୍ଟି ବେଳେ କେତେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଥିଲା, ବର୍ତ୍ତମାନ କେତେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଛି ଓ ଏହା କେତେ ଦୂରରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗଠି କରୁଛି ଜାଣିଲେ ତାରାର ବୟସ କହିହେବ । ଗାଲକ୍ସିର ବୟସ ପ୍ରଥମରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ତାରାଙ୍କର ବୟସ ଠାରୁ ଅଧିକ । ବୟସ୍କ ତାରାମାନଙ୍କର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରିମାଣ କମ୍ । ଲଲ୍ ଗଣସତାରାଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର । ପନ୍ଦର ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଲଲ୍ ଗଣସତାରା ସବୁ ଅଛନ୍ତି । ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ବୟସ୍କ ତାରା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ଗାଲକ୍ସିର ବୟସ ପନ୍ଦର ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ଗାଲକ୍ସିର ବୟସ ଖୁବ୍ କମ୍‌ରେ ପନ୍ଦର ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ହେବ ବୋଲି କହିବା ଠିକ୍ ହେବ । ପୃଥିବୀର ବୟସ ଅନୁପାତରେ ଏହା ବିଶେଷ ନୁହେଁ । ଗାଲକ୍ସିର ବୟସ ପୃଥିବୀର ବୟସର ତିନି ଗୁଣ ।

ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି—ପୃଥିବୀ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା, ସେ ବିଷୟରେ ମଣିଷ ଆଦମ କାଳରୁ ଚିନ୍ତା କରି ଆସିଛି । ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ଅନୁମାନରେ ପଡ଼ିଥିବା ପୂର୍ବରୁ ଧର୍ମ ସମର୍ଥକ ଅନେକ କପୋଳକଳ୍ପିତ ଚିନ୍ତା ପ୍ରସାର ଲାଭ କରିଥିଲା । ଦୁଇ ଶତାବ୍ଦୀ ପୂର୍ବେ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେଉଁ ଚିନ୍ତା ସବୁ ଥିଲା, ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ସବୁ ଦୋଷଯୁକ୍ତ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଛି । ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧର୍ମର କପୋଳକଳ୍ପିତ ଅନୁମାନ ଓ ବିଜ୍ଞାନର ଅନୁମାନ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତର କ'ଣ ? ବିଜ୍ଞାନର ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନୀ ଅନୁମାନର ଭିତ୍ତି । ଦୁଇଶହ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯାହା ଜାଣିଥିଲେ ଓ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଭାଗରେ ସେମାନଙ୍କର ଯେତକ ଜ୍ଞାନ ଥିଲା, ସେଥିରୁ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି କିପରି ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ, ତାର ଗୋଟିଏ ଚିନ୍ତା (Theory) ସ୍ଥିର କରୁଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ନୂତନ ଆବିଷ୍କାର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅତୀତର ସୃଷ୍ଟିଚିନ୍ତା ଦୋଷଯୁକ୍ତ ପ୍ରମାଣିତ ହୁଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେଉଁ ଚିନ୍ତା ଦିଅନ୍ତି, ତାହା ଉଦ୍‌ବିଷ୍ଟତାରେ ଭୁଲ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇପାରେ; କିନ୍ତୁ ଏପରି ଅନଶ୍ଚିତତା ଯୋଗୁଁ ଆମେ କପୋଳକଳ୍ପିତ କୌଣସି ମତବାଦକୁ ଗ୍ରହଣ କରିନବା ଆବାନ୍ତର ।

୧୭୪୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଫ୍ରାନ୍ସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୁଫନ୍ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରଥମ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚିନ୍ତା ଦେଇଥିଲେ । ବୁଫନ୍ଙ୍କ ମତରେ ପୃଥିବୀ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ସୃଷ୍ଟି । ଏକ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାଣ୍ଡିକାୟ ଧୂମକେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଯିବାରୁ ଏହାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ କିଛି ଅଂଶ ଛୁଟିକି ଆସି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ।

ବୁଫନ୍ଙ୍କର କିଛି ବର୍ଷ ପରେ ଜର୍ମାନର ବିଖ୍ୟାତ ବାର୍ଗନିକ କାଷ୍ଟ ମତ ଦେଲେ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଧୂମକେତୁ ବା କୌଣସି ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଠ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଅତି ନିକଟକୁ ଶୁଳି ଆସିବା ଏହାର

କାରଣ ନୁହେଁ । କାଣ୍ଟଙ୍କ ମତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାଶ ଓ ଅନ୍ତଃକୃତ ଶୀତଳ ଗ୍ୟାସ୍‌ପିଣ୍ଡ ଥିଲା । ଏହି ପ୍ରକାଶ ଗ୍ୟାସ୍‌ପିଣ୍ଡଟି ନିଜ ଅନ୍ତଃଗତା ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀର ଧୀରେ ଧୀରେ ଆବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିଲା । ଉତ୍ତପ୍ତ ବିକୀରଣ କରି ସମସ୍ତ ଶୀତଳ ଦେଉଥିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଉଥିଲା । ସଙ୍କୁଚିତ ହେଲେ ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ଚିତ୍ତବିଜ୍ଞାନର ଗୋଟିଏ ନିୟମ । ତେଣୁ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାରେ ତଳାଠିଆରେ ଯେପରି ସାଇଲେଲ ଚକର ଲାଗିଥିବା କାଦୁଅ ଛୁଟିକ ଯାଏ, ସେହିପରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ବଢ଼ିବାରୁ ଏହା ଦେହରୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ବଳୟାକାର ଅଂଶ ସବୁ ଛୁଟିକ ଆସି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ । ୧୭୯୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦର ଫରାସୀ ଗଣିତଜ୍ଞ ଲାପ୍ଲାସେ କାଣ୍ଟଙ୍କ ଚିନ୍ତାକୁ ପ୍ରଶ୍ନକାରୀ କରୁଥିଲେ ।

କାଣ୍ଟଙ୍କ ଚିନ୍ତା ଅନୁସାରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ପୂର୍ବରୁ ଗ୍ୟାସୀୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏଡ଼େ ବରଟ ଥିଲା ଯେ ଏହା ସମଗ୍ର ଗ୍ରହଜଗତକୁ ଅଧିକାର କରିଥିଲା । ଅର୍ଥାତ୍ ବର୍ତ୍ତମାନର ଗ୍ରହସବୁ ଗ୍ୟାସୀୟ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗର୍ଭରେ ରହିଥିଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବା ଫଳରେ ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା ଓ ବଳୟାକାର ଅଂଶ କେତୋଟି କାଳକ୍ରମେ ଛୁଟିକ ଆସିଲା । ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାକ୍‌ସୱେଲ୍ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ କାଣ୍ଟଙ୍କର ବିଶାଳକାୟ ଆଦିମ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଖୁବ୍ କମ୍ ହୋଇଥିବ । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ଛୁଟିକ ଆସିଥିବା ବଳୟଗୁଡ଼ିକର ସାନ୍ଦ୍ରତା ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ କମ୍ ହୋଇଥିବ । ଏତେ କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତାବଶିଷ୍ଟ ବଳୟଗୁଡ଼ିକର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନଗଣ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି ବଳୟଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଦ୍ଵାରା ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଗ୍ରହସବୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଏହି ଅସୁବିଧା ଦୂଃଖିକାରୀକୁ ମାକ୍‌ସୱେଲ୍ ମତ ଦେଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଗୋଟିଏ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବଶିଷ୍ଟ ବଳୟ ଭେଦ ରହିଥିଲା । ଏହି ବଳୟର ଗତକର୍ତ୍ତା ୧୯ ଭାଗ ବସ୍ତୁର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ଗସି ପଡ଼ିଲା ଓ ଏକ ଭାଗରୁ ଗ୍ରହ ସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ । ମାକ୍‌ସୱେଲ୍‌ଙ୍କର ଏପରି ସଂଶୋଧନ ସନ୍ତୋଷଜନକ ନୁହେଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ

ପ୍ରଥମରୁ ଯେଉଁ ରହିଥିବା ଅଧିକ ସାମ୍ରାଟ ବଣିଷ୍ଠ ବଳପୁଟି କେଉଁଠି ଆସିଲା, ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ମନରେ ଉଠିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଆବର୍ତ୍ତନମାନ ଗୋଟିଏ ବଳପୁରୁ ଯଦି ଶତକଡ଼ା ଅନେଶୋଚ ଭାଗ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ଖସିପଡ଼େ, ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ଯଥେଷ୍ଟ ହୋଇଥାଆନ୍ତା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରାୟ ଶୁଦ୍ଧ ସପ୍ତାହରେ ଥରେ ନିଜ ମେନ୍ତୁରେଖା ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରିଆସେ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ଦୂର୍ଘାୟମାନ ବଳପୁରୁ ଶତକଡ଼ା ଅନେଶୋଚ ଭାଗ ବସ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରକୁ ଗସି ପଡ଼ିଥାନ୍ତା, ତେବେ ମାକ୍‌ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ହିସାବ ଅନୁସାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ଶୁଦ୍ଧ ସପ୍ତାହ ପରିବର୍ତ୍ତେ ମାତ୍ର ନଅ ମିନିଟ୍ ହୋଇଥାନ୍ତା ।

ବୁଫର୍‌ଙ୍କର ମତକୁ ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରେ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଗଲା । ବୁଫର୍‌ଙ୍କ କହିବା ଅନୁସାରେ ଧୂମକେତୁ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଗୋଟିଏ ବିରାଟକାୟ ତାରା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିବାବେଳେ ଏହାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟପିଣ୍ଡରୁ ଖଣ୍ଡ ଶ୍ରେ ନେତେ ଅଂଶ ଛୁଟିକି ଆସି ଗ୍ରହସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ । ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକ ଆକାରରେ ବିରାଟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଓଜନରେ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଧୂମକେତୁ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ତାରାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ହେତୁ ଗ୍ରହମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍-ମାନେ ଘିରି କଲେ । ଆମେରିକାରେ ଚେମ୍ବରଲିନ୍ ଓ ପରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ବିଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜେମସ ଜମ୍‌ସ ଏହି ମତର ସମର୍ଥନ କରିଥିଲେ ।

୧୯୪୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ବୁଫର୍‌ଙ୍କ ଚିନ୍ତାକୁ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିଲେ । ଏହା ପରେ ସୃଷ୍ଟିତତ୍ତ୍ୱର ଆମ୍ବୁଲରୁନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲା । ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କ ମତାମତ ସହିତ କାର୍ଲ୍ —ଲପ୍ଲାସେ ମତବାଦର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ମୃଗ୍ୟତଃ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ହିଲିୟମକୁ ନେଇ ଗଠିତ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ୧୯୨୦ ପରଠାରୁ ସଚେତନ ହେଲେ । ପୃଥିବୀରେ ଯେତିକି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ହିଲିୟମ ଅଛି ତାହା ନଗଣ୍ୟ । ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ

ସୂର୍ଯ୍ୟର ମୁଖ୍ୟ ଜପାତାନ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଓ ହିଲିୟମ ପୃଥିବୀରେ କାହିଁକି
ବରଳ, ତାର ସନ୍ତାପନନକ ଉତ୍ତର ପ୍ରକୃତ ପୃଷ୍ଠି ତତ୍ତ୍ୱ ମିଳୁ ନ ଥିଲା ।

ଗ୍ରହମାନେ କପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ, ବିରୁଦ୍ଧ କରିବା ପୃଥକ ସୂର୍ଯ୍ୟ
କପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା, ତାହା ମନେରଖିବାକୁ ହେବ । ତାରମାନେ କପରି
ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି, ତାହା ମୃତ୍ୟୁ କୃତାଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତସ୍ତରୀୟ
ବାଦଲ ସମକ୍ଷ ଦିଗକୁ ହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ପ୍ରଥମରୁ ଏହି
ଅନ୍ତସ୍ତରୀୟ ବାଦଲ ସମଗ୍ର ସୌରଜଗତ ସହିତ ଆଜି ଅନେକସ୍ଥାନ
ଅଧିକାର କରିଥିଲା । ଦିଗକୁ ହୋଇ ସଜ୍ଜିତ ହେବା ଫଳରେ ଏହାର
ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ବଢ଼ିଲା । ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ବଢ଼ିବାରୁ ବାଦଲଟି
ଗୋଲକାର ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅଣ୍ଟାକୃତି ହେଲା । ଅନ୍ତସ୍ତରୀୟ ବାଦଲଟି
ଯେତେବେଳେ ଗୁପ୍ତତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଆସିଲା, ସେତେବେଳେ
ଖୁବ୍ ବେଶି ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ହେତୁ ଏଥିରୁ ଗଣ୍ଡ ଅଂଶ ଛିଡ଼ିଗଲା । ଏହା
ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ମାନଙ୍କର କଳ୍ପନାବଳୀ ସଦୃଶ । ତାରମାନଙ୍କୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ
କରି ସେମାନେ ଏପରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିବାର ଅନେକ ପ୍ରମାଣ ପାଇଛନ୍ତି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ପ୍ରାୟ ୨୭ ଦିନ । ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ
ତାରର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ମାତ୍ର କେତେ ଦିନ ହେବା କଥା । ସୂର୍ଯ୍ୟର
ଆବର୍ତ୍ତନ ମନ୍ଦର ହେବାର କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିଜ ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗରୁ କିଛି
ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଦେଇଛି । ଗତିବିଜ୍ଞାନର ଗୋଟିଏ ନିୟମ (Conservation
of Angular Momentum) ଅନୁସାରେ ଏହି କାରଣରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର
ଆବର୍ତ୍ତନ ମନ୍ଦର ହୋଇଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଡିସ୍କାବ କରି ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ
ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଆବର୍ତ୍ତନ ନ ଥିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ମାତ୍ର କେତେ
ଦିନ ହୁଅନ୍ତା । ପୃଥିବୀ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହଙ୍କର ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ କୌଣସି
ସଂଯୋଗ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର (Magnetic Field)
ମାଧ୍ୟମରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ଦାନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।
ଲୁହା ଓ ଚୁମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ସଂଯୋଗ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଚୁମ୍ବକର

ପ୍ରଭୃତି ଲୁହା ଉପରେ ପଡ଼େ । ତାହାମାନଙ୍କର ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ କ୍ଷେତ୍ରସ୍ୱା
ଗୋଟିଏ ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର ।

ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା ଅଂଶଟି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ କ୍ଷେତ୍ର
ମାଧ୍ୟମରେ ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ପାଇଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅଧିକ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବା
ଫଳରେ ହୋଇ Angular Momentum ଯେତିକି କମିଲା, ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ
ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା ଅଂଶଟି ସେତିକି ବଢ଼ିଲା । ତଦ୍ୱାରା କପରି ପୃଥିବୀଠାରୁ
ପ୍ରତିବର୍ଷ ଛଅ ଇଞ୍ଚ ଦୂରରେ ଯାଉଛି, ତାହା ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି । ଠିକ୍
ସେହି କାରଣରୁ ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା ଅଂଶଟିର
Angular Momentum ବଢ଼ିବାରୁ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରକୁ ଦୂରକୁ
ଦୃଷ୍ଟଗଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନବଳା ହ୍ରାସ କମିଲା ଓ ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା
ଅଂଶଟି ଦୂରକୁ ଦୃଷ୍ଟ ଦୃଷ୍ଟ ଗଲାବେଳେ ନିଜର ସନ୍ତାନ ସ୍ୱରୂପ ଗ୍ରହ କେତୋଟି
ଛୁଡ଼ିଗଲା । ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା ଖଣ୍ଡଟିରୁ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ
ଶୀଘ୍ର ଘନୀଭୂତ ହୋଇଗଲା, ସେଗୁଡ଼ିକ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ଗୁପ୍ତ, ଶୁକ୍ଳ, ପୃଥିବୀ—
ଏହି ହ୍ରାସରେ ରହିଗଲା । ଖଣିଜଦ୍ରବ୍ୟ ଓ ଶିଳା ଶୀଘ୍ର ଘନୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ ।
ଏହି କାରଣରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଧାନ ଉପାଦାନ ଶିଳା
ଓ ଖଣିଜଦ୍ରବ୍ୟ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା ଅଂଶରେ ଥିବା ଶିଳା ଓ ଖଣିଜ-
ଦ୍ରବ୍ୟ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ଗୁପ୍ତ, ଶୁକ୍ଳ, ପୃଥିବୀ ଓ ମଙ୍ଗଳର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ବ୍ଲେଟି ଗ୍ରହରେ ଜଳର ପରିମାଣ ଖୁବ୍
କମ୍ । ଆମ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରଚୁର ଜଳ ଅଛି ବୋଲି ଅନେକେ ଭାବୁଥିବେ ।
ଭୂପୃଷ୍ଠର ଦୁଇ ତୃତୀୟାଂଶ ଜଳଭାଗ ହେଲା ମଧ୍ୟ ସମୁଦ୍ରାୟ ପୃଥିବୀର ଓଜନ
ଭୁଲନାରେ ଜଳର ଓଜନ ଖୁବ୍ କମ୍ । ନଅଟି ଗ୍ରହରେ ଥିବା ଜଳ
ପରିମାଣର ମାତ୍ର ଏକ ଅପୂର୍ବାଂଶ ପୃଥିବୀରେ ଅଛି । ଏହାର କାରଣ ଗୁପ୍ତ,
ଶୁକ୍ଳ ବା ପୃଥିବୀ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଲାବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା ଅଂଶଟି
ଯଥେଷ୍ଟ ଶୀତଳ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ଏଥିରେ ଥିବା ଜଳକଣା ଜମାଟ
ବାନ୍ଧିପାରି ନ ଥିଲା । ମଙ୍ଗଳ ପରେ ବୃହସ୍ପତି ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହ ସୃଷ୍ଟିହେଲା

ବେଳକୁ ଜଳକଣା ସବୁ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଲେ । ବୃହସ୍ପତି ପୃଷ୍ଠରେ ଜମିଥିବା ବରପ୍ରସରର ଗଭୀରତା ୧୭,୦୦୦ ମାଇଲ ବୋଲି ପୂର୍ବରୁ ବୁଝାଯାଇଛି ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ହିଲିୟମ୍ ଗୋଟିଏ ତାପର ପ୍ରଧାନ ଉତ୍ପାଦନ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଯେଉଁ ଅଂଶଟି ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିଲା, ସେଥିରେ ଶତକଡ଼ା ୯୮ ଭାଗ ଗ୍ୟାସ୍ ଥିଲା । ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହର ସୃଷ୍ଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଗ୍ୟାସ୍ ସବୁ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିପାରି ନ ଥିଲେ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ହିଲିୟମ୍ ଓ ଆମୋନିଆ ଜମାଟ ବାନ୍ଧି ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନି ଗ୍ରହ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା ଅଂଶଟିରେ ପ୍ରଚୁର ଗ୍ୟାସ୍ ଥିବାରୁ ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନି ବିଶାଳକାୟ ହେଲେ ।

ଶନି ସୃଷ୍ଟି ହେବା ବେଳକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା ଅଂଶଟି ଏତେ ଦୂରକୁ ଚାଲି ଆସିଥାଏ ଯେ ଏହା ଉପର ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ଅନେକ କମି ଯାଇଥାଏ । ଫଳରେ ଏଥିରେ ଥିବା ହାଲୁକା ଗ୍ୟାସ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ହିଲିୟମ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଚାଲିଗଲେ । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଆଉ ସେମାନଙ୍କୁ ଧରି ରଖି ପାରିଲା ନାହିଁ । ଇଉରାନସ୍ ଓ ନେପ୍ଚୁନର ପ୍ରଧାନ ଉତ୍ପାଦନ ଆମୋନିଆ । ଶନିର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହ-ଗୁଡ଼ିକରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ହିଲିୟମ୍ ପରିମାଣ ଖୁବ୍ କମ୍ ।

ଅନ୍ୟ ତାରାମାନଙ୍କର ଗ୍ରହ—ପୃଥ୍ବୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦମାନେ ଭାବୁଥିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ସୌରଜଗତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଗୋଟିଏ ଅତି ଆକର୍ଷକ ଦଟଣା । ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୋଟି କୋଟି ମାଇଲର ବ୍ୟବଧାନ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ତାରା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ନିକଟକୁ ଆସିଥିବା ଏକ ଆକର୍ଷକ ଦଟଣା । କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦମାନେ ସୌରଜଗତ ଯେପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ବୋଲି ଭାବନ୍ତି, ତାହା ଆଦୌ ଆକର୍ଷକ ନୁହେଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ସମୟ ଭିତରେ ଯେପରି ସୌରଜଗତର ବିକାଶ ଘଟି ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରି କୌଣସି ତାରାର ସୃଷ୍ଟି କାଳରେ ତାହାର ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହଜଗତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ଆମ ଗାଲକ୍ସିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରି ଦଶ ହଜାର କୋଟି ତାରା ଅଛନ୍ତି । ଯଦି ଶତେରେ

ଗୋଟିଏ ତାଗର ଗ୍ରହଜଗତ ଥାଏ, ତେବେ ମଧ୍ୟ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ଶହେ କୋଟି ତାଗର ଗ୍ରହଜଗତ ଅଛନ୍ତି । ଏହି ଶହେ କୋଟି ତାଗର ଗ୍ରହଜଗତ ଯଦି ଗତକାଳ ଗୋଟିଏର ପୃଥିବୀ ପରି ଗ୍ରହ ଥାଏ, ତେବେ ପୃଥିବୀ ପରି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଆମ ଗାଲକ୍ସିରେ ଅଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ପରି ଗୋଟିଏରୁ କମ୍ ଗ୍ରହ ଥାଇପାରନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି କରୁ ଯଦି ନିର୍ଭୁଲ୍ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଆମ ଗାଲକ୍ସିର ଯେ ପୃଥିବୀପରି ଅନେକ ଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହରେ ନେଇ ମଣିଷକୁ ଗୁଡ଼ାଦେଲେ ସେ ଜଳବାୟୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ବିବେକ ଶାନ୍ତିର ଦେଖିବା ନାହିଁ । ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦମାନଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ତାଗର ଗ୍ରହଜଗତ ଅଛି ବୋଲି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ପ୍ରମାଣ ପାଇନାହାନ୍ତି । ମନେରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଆମ ସୌର-ଜଗତର ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ପୁଣି ୧୯୩୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅନାବିଷ୍କୃତ ଥିଲା । ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ । କେତେ ଆଲୋକବସ୍ତୁ ଦୂରରେ ଗ୍ରହଜଗତ ଥିବା ଗୋଟିଏ ତାଗର ଆଲୋକର ଆଲୋକିତ ହେଉଥିବା ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିବା ଅସମ୍ଭବ । ଦୂର ମାଇଲ ଦୂରରେ ଜଡ଼ୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଲକ୍ଷ୍ମଣକୁ ଆମେ ଦେଖିପାରିବୁ କିନ୍ତୁ ଲକ୍ଷ୍ମଣ ପାଖରେ ପଡ଼ିଥିବା ଗୋଟିଏ ଧାନକୁ ଦେଖିବାକୁ ଆମର ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ବହୁଶୁଣର ଦୃଷ୍ଟିପାଇବା ଆବଶ୍ୟକ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗ୍ରହଜଗତ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ସୁଦୂର ଭବିଷ୍ୟତର ଘଟଣା ହେବ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୌରଜଗତ ଭିତରେ ପୃଥିବୀ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ କେଉଁଠି ଶାବଜଗତ ଅଛି କି ନାହିଁ, ସେ ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇପାରି ନାହାନ୍ତି । ଅନ୍ୟ କୌଣସି ତାଗର ଗ୍ରହଜଗତରେ ଶାବନ ଅଛି କି ନାହିଁ, ତାର କୌଣସି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ପ୍ରମାଣ ପାଇବାର ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁ ନାହିଁ । ତେବେ ଯଦି ଆମ ଗାଲକ୍ସିରେ ଦଶ କୋଟି ତାଗର ଯୁର୍ଯ୍ୟପରି ଗ୍ରହଜଗତ ଥାଏ, ଏବେ ସଂଖ୍ୟିକ ଗ୍ରହରୁ ଅନନ୍ତ କେତୋଟିର ଶାବନ ଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ଆମ ଗାଲକ୍ସିରେ ପୃଥିବୀ ପରି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀରେ

ଯଦି ଜୀବନ ସମ୍ଭବ ହେଲା, ତେବେ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ଜୀବନ ଥିବା ବୋଲି ଆଶା କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । କୋଟିଏ ଗ୍ରନ୍ଥ ଭିତରୁ କୋଟୋଟିରେ ମଣିଷ ପରି ଉନ୍ନତ ପ୍ରାଣୀ ଥିବା ସମ୍ଭବ । ଯଦି ପୃଥିବୀ ପରି କୋଟିଏ ଗ୍ରନ୍ଥ ଆମ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀରେ ଥାଏ, ତେବେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟିରେ ମଣିଷ ପରି ଉନ୍ନତ ଜୀବ ଥିବା ଆଦୌ ବିପ୍ଳବଜନକ ହେବ ନାହିଁ । ବରଂ ଯଦି କୌଣସିଟିରେ ଉନ୍ନତ ଜୀବ ନ ଥାନ୍ତି, ତେବେ ତାହା ବିପ୍ଳବ ଜନକ ହେବ ।

ସୌରଜଗତରେ ଆମର ଅତି ନିକଟରେ ଥିବା ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହକୁ ମଣିଷ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇପାରିନାହିଁ । ହୁଏ ତ ବଂଶ ଗତ ଧାରା ଶେଷ ପୂର୍ବରୁ ମଣିଷ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହକୁ ଯାଇପାରିବ । ସୌରଜଗତ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହକୁ ଯିବା ମଣିଷ ପକ୍ଷରେ ଅସମ୍ଭବ ବୋଲି ଏ ଯୁଗର ଜଣ ବଶିଷ୍ଠ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଭବ୍ୟକୁ କହିଛନ୍ତି । ଆଜିକାଲି ଗ୍ରହାନ୍ତର ଯାତ୍ରା ସମ୍ଭବରେ ଅନେକ ଲୋକପ୍ରିୟ ତମକପ୍ରଦ ତଥ୍ୟ ପ୍ରସାର କରାଯାଉଛି । ମହାଶୂନ୍ୟକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପଠାଇବାରେ ରୁଷିଆ ଓ ଆମେରିକା ଯେଉଁ ଅସମ୍ଭବ ସାଫଲ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିଛନ୍ତି, ସେଥିରୁ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କର ଧାରଣା ହୋଇଛି ଯେ, ଗ୍ରହାନ୍ତର ଯାତ୍ରା ଖୁବ ସହଜ କଥା ଓ ସୌରଜଗତ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହ ଯଦି ଥାଏ, ତେବେ ସେଠାକୁ ଯିବାକୁ କିଛି ସମୟ ଲାଗିପାରେ, କିନ୍ତୁ ଖୁବ୍ ବେଶି ବିଳମ୍ବ ହେବ ନାହିଁ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଆଲୋଚନା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସୌରଜଗତ ବାହାରକୁ ମଣିଷ କିପରି ଯାଇ ପାରିବ ତାହା ବିଚାର କରିବା ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କଥା । ଯଦି ଶବ୍ଦ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ କୌଣସି ତାରର ପୃଥିବୀ ପରି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଥାଏ, ତେବେ ମଣିଷ ସେଠାକୁ କିପରି ଯିବ ? ଯଦି ଆଲୋକକୁ ଶବ୍ଦ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗେ, ତେବେ ଗୋଟିଏ ଅତି ଦ୍ରୁତଗାମୀ ରକେଟକୁ ହୁଏ ତ କୋଟିଏ ବର୍ଷ ଲାଗିବ । କୋଟିଏ ବର୍ଷ କହିଲେ, ଶବ୍ଦ ବର୍ଷ ଭିତରେ ରକେଟରେ ଥିବା ଯାତ୍ରୀଟି ମରିଯିବ । କିନ୍ତୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଜଣେ ମଣିଷ ଶବ୍ଦ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ଗ୍ରହକୁ ଯାଇପାରିବ । ଏହା ଆପେକ୍ଷିକବାଦର ସମୟର ଆପେକ୍ଷିକତା ହେତୁ ସମ୍ଭବ । ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଅନୁସାରେ ଆଲୋକର ବେଗ ସର୍ବାଧିକ । ଆଲୋକବର୍ଗର ପ୍ରାଣପ୍ରାଣୀ

ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ରକେଟରେ ଥିବା ଯାନ୍ତ୍ରର ସମସ୍ତ ପୃଥିବୀରେ ଥିବା ମଣିଷମାନଙ୍କର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭଲ । ପୃଥିବୀର ପରାଗ ବର୍ଷ ଏହିପରି ରକେଟ ଯାନ୍ତ୍ରର ଏକ ବର୍ଷ ସହଜ ସମାନ ହୋଇପାରେ । ଆଲେକ ବେଗର ପ୍ରାଖ୍ୟାପଣ ଉଡୁଥିବା ଗୋଟିଏ ରକେଟରେ ବର୍ଷ କାଳ କଟାଇ ପୃଥିବୀକୁ ଫେରି ଆସି ଜଣେ ଯାନ୍ତ୍ର ବେଗର ଯେ ପୃଥିବୀରେ ପରାଗ ବର୍ଷ ଭଳି ଗଲାଣି । ଏହି କାରଣରୁ ସଫଳତା ଗୁରୁତ୍ବର ଉଡୁଥିବା ଗୋଟିଏ ରକେଟ ଜଣେ ଯାନ୍ତ୍ରକୁ ନେଇ ଶତେ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେଇ ମାରିବ । ତାହାକି ଆଲୋଚନା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସବୁ ଠିକ୍ ହେଲା, କିନ୍ତୁ ମନେ ରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଆଲେକର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୧୮୭୦୦୦ ମାଇଲ । ଘଣ୍ଟାକୁ ୧୮୭୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ରକେଟ ମଧ୍ୟ ଅସମ୍ଭବ କଲ୍ପନା ପରି ମନେହୁଏ । ଏହାଛଡ଼ା ଏପରି ଗୋଟିଏ ରକେଟ ଯଦି କେବେ ଆବିଷ୍କାର ହୁଏ, ତେବେ ଏହି ରକେଟରେ ମଣିଷର ରକ୍ତସଞ୍ଚାଳନ ଓ ଶ୍ବାସପ୍ରତିଯା ଶ୍ବାସରାଶିକା ଆଉ ଗୋଟିଏ ସମସ୍ୟା ହେବ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅସମ୍ଭବ କିଛି ନାହିଁ । ତେବେ ଅନୁତଃ ଆକାଂକ୍ଷ ଏକ ହଜାର ବର୍ଷ ଭିତରେ ମଣିଷ ସୌରଜଗତ ଭିନ୍ନ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ସମ୍ପର୍କରେ କୌଣସି ଖବର ଯେ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ରହିଛି ।



ସୃଷ୍ଟି ତତ୍ତ୍ୱ

ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟାମାନେ ପରୀକ୍ଷା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ବିଶ୍ୱ-
ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସମ୍ପର୍କରେ ଯାହା ଜାଣିଛନ୍ତି, ତାର ଆଲୋଚନା ହୋଇଛି । କେବଳ
ଗ୍ରହଜଗତ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେମାନଙ୍କର ଜ୍ଞାନ, ପରୀକ୍ଷା
ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ । ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସୃଷ୍ଟି କିପରି
ହେଲା, ତାହା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ କଠିନ ପ୍ରଶ୍ନ । ଏହାର କୌଣସି
ସ୍ୱସମ୍ମତ ଉତ୍ତର ସେମାନେ ପାଇନାହାନ୍ତି ବା ରବିଷ୍ୟତରେ କେବେ
ପାଇବେ, ସେ ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ନୁହେଁ । ଏଥିପ୍ରତି ଭ୍ରୂକ୍ଷେପ ନ କରି
ବୈଜ୍ଞାନିକ ସୃଷ୍ଟି ରହସ୍ୟ ଭେଦ କରିବା ଚେଷ୍ଟାରେ ଅବତଳିତ ରହୁଛି ।

ବିଜ୍ଞାନର ଆବିଷ୍କାର ଉପରେ ଉତ୍ତୁକତା ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଶ୍ୱଜଗତ
ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନାନାପ୍ରକାର ଚିନ୍ତା ବଢ଼ିଛନ୍ତି । ବିଶ୍ୱଜଗତ ଗୋଟିଏ, କିନ୍ତୁ
ସୃଷ୍ଟି ତତ୍ତ୍ୱ ଅନେକ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍, ମୁଲିନ୍ (Mline), ଏଡ୍‌ଜିନ୍‌ ବା
ବନ୍‌ଡ୍ର ପ୍ରଭୃତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କାହାର ସୃଷ୍ଟିତତ୍ତ୍ୱ ଠିକ୍, ଏ ପ୍ରଶ୍ନର
ଉତ୍ତର ନାହିଁ । ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକର ସୃଷ୍ଟି ତତ୍ତ୍ୱ ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ପର୍କରେ କେତେକ
ବିଷୟ ବୁଝାଇ ପାରୁଥିଲେ ଆଉ କେତୋଟି କଥାରେ ସନ୍ତୋଷଜନକ
ଉତ୍ତର ଦେଇପାରେ ନାହିଁ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକବାଦ
ବିଶ୍ୱଜଗତର ଯେଉଁ ଚିତ୍ର ଦିଏ, ତାକୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ସ୍‌ ଜଗତ
କହିବା ସମୀଚୀନ ହେବ । ବିଶ୍ୱଜଗତରେ ଯଦି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ-
ବାଦର ନିୟମ ସବୁ ଠିକ୍ ଠିକ୍ କାମ କରୁଥାଏ ଓ କୌଣସି ବ୍ୟତିକ୍ରମ
ନ ଥାଏ, ତେବେ ବିଶ୍ୱଜଗତ ଓ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ସ୍‌ ଜଗତ ଅଭିନ୍ନ ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମର ଆମ୍ଭଙ୍କର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଠିକ୍ ବୋଲି ପରୀକ୍ଷାକରି ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ତଥୁ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଠିକ୍ କାମ କରୁଥିବାର ଦେଖାଯାଇଛି । ତଥାପି ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଦେଖି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହା ଚ୍ୟାଲେଞ୍ଜ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କଲେ । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ର ଭିତରେ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଠିକ୍ । ଗୋଟିଏ ବୈଜ୍ଞାନିକତତ୍ତ୍ୱ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପରିସର ଭିତରେ କାମ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ବଡ଼ ପରିସରରେ ଭୁଲ୍ ହୋଇପାରେ । ଗତିବିଜ୍ଞାନରେ ଯେଉଁ ନିୟମ ଫିକ୍ସେଟ୍‌ବଲ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମ କରୁଛି, ସେହି ନିୟମ କଣ ବିଶାଳକାୟ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମ କରିବ ? ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଶ୍ୱଜଗତ ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ଗବେଷଣାଗାର । ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଜ ଗବେଷଣାଗାରରୁ ପାଉଥିବା ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ଏଇଠି ଆଉ ଥରେ ପରୀକ୍ଷା କରିନିଏ ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଯେପରି ଗୋଟିଏ ସୀମାବଦ୍ଧ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଠିକ୍, ସେହିପରି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣତତ୍ତ୍ୱ ବା General Theory of Relativity ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଜଣାଅଛି କି ? ଆପେକ୍ଷିକ-ବାଦ ଗୋଟିଏ ଗାଣିତିକତତ୍ତ୍ୱ । ବସ୍ତୁଗତରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ବ୍ୟବହାର ଅତି କଠିନ । ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଅନୁସାରେ କିପରି ହେବ, ତାହା ହିସାବ କରିବା ଜଟିଳ କଥା । ତିନୋଟି ବା ଚତୋର୍ଥକ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ହିସାବ କରିବା ଏକରକମ ଅସମ୍ଭବ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣତତ୍ତ୍ୱର ପଟାନ୍ତର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଥିରେ କିଛି ସୁଟି ରହିଛି କି ନାହିଁ, ତାହା ଜାଣିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆପେକ୍ଷିକବାଦର ମୂଳଭୂତି ଉପରେ ସନ୍ଦେହ କରନ୍ତି । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଯେ ପୃଷ୍ଠ-

ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ, ତାହା ନୁହେଁ । ଆପେକ୍ଷିକବାଦ (ଏଠାରେ ଆପେକ୍ଷିକବାଦ General Theory of Relativity ଅର୍ଥରେ ବ୍ୟବହୃତ) ସ୍ଥାନ-କାଳ (Space-time) ଉପରେ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତିର ପ୍ରଭାବ ବିଷୟକୁ ଏକ ଚକ୍ର । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥିତି ହେତୁ ଏହାର ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନ-କାଳ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପଡ଼େ । ନିଉଟନ୍ ଯାହାକୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କହୁଥିଲେ, ଆପେକ୍ଷିକବାଦରେ ତାହା ସ୍ଥାନ-କାଳ ଉପରେ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କର ପ୍ରଭାବ । ସ୍ଥାନ କାଳ ବିଶ୍ୱଜଗତର ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ବଣ୍ଟନ (Distribution) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯଦି ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ବଣ୍ଟନ ଭିନ୍ନ ହୁଏ ତେବେ ସ୍ଥାନ-କାଳର ପ୍ରକୃତି ଭିନ୍ନ ହେବ । ମାକ୍ (Mach) ମତ ଦେଲେ ଯେ ଯଦି ବସ୍ତୁ ନ ଥାଆନ୍ତା, ତେବେ ସ୍ଥାନ-କାଳ ମଧ୍ୟ ରହନ୍ତା ନାହିଁ । ତାଙ୍କ ମତ ଗ୍ରହଣ କରି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଚକ୍ରର ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରର ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ସଂଶୋଧିତ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ମାକ୍‌ଙ୍କ ମତବାଦ ଅନୁଯାୟୀ ନୁହେଁ ବୋଲି ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା । କୌଣସି ବସ୍ତୁ ନ ରହିଲେ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଜଗତ ରହିବ ଓ ବିଶ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସିଟର ଏଣ୍ଡ୍ ମତ ସପକ୍ଷରେ ଯୁକ୍ତି କରୁଥିଲେ ।

ଗାଲିଲିଓଲି ପରମ୍ପରାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି ବୋଲି ପୃଷ୍ଠରୁ କହି ସୂଚନା ମିଳିଥିଲା । ୧୯୨୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହବଲ୍ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ, ଗାଲିଲିଓଲି ପରମ୍ପରାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଥିବା ନିଷ୍ପତି ଓ ଦୁଇଟି ଗାଲିଲିଓ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ ଯେତେ ବେଶି, ସେମାନେ ସେତେ ଅଧିକ ବେଗରେ ପରମ୍ପରାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି । ୧୯୩୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଜଗତ ନିଷ୍ପତ୍ତି କି ନୁହେଁ ଏ ବିଷୟରେ ଏଡ଼ିଙ୍ଗଟନ୍ ଚିନ୍ତା କରୁଥିବାବେଳେ ତାଙ୍କର ଜଣେ ପୂର୍ବତନ ଛାତ୍ର ଲିମାଟ୍ଟି ପ୍ରମାଣ କରୁଥିଲେ ଯେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଜଗତ ନିଷ୍ପତ୍ତି (Static) ନୁହେଁ ଓ ଏହା ପ୍ରସାରିତ ବା ସଂକୁଚିତ ହେବା କଥା । କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, ବିଶ୍ୱଜଗତ ଯଦି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ହୁଏ, ତେବେ ଏହାର ବସ୍ତୁ—

୧.୧ × ୧୦^{୨୨} × ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

ବା ୨.୩ × ୧୦^{୫୫} ଗ୍ରାମ ।

ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଜଗତର ବସ୍ତୁ । ବିଶ୍ୱଜଗତ ଆଇନ ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ କି ନୁହେଁ ସେ ବିଷୟରେ କୌଣସି ନିଶ୍ଚିତତା ନାହିଁ । ତେବେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ବିଶ୍ୱଜଗତ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି (Expanding) ବୋଲି ଯାହା ଜାଣିଥିଲୁ, ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ତାର ସମର୍ଥନ କଲୁ ।

ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଅନୁସାରେ ଅନନ୍ତ କାଳ ହେଲା ସୃଷ୍ଟି ହେଲାଣି । ସୃଷ୍ଟି ଆରମ୍ଭରୁ ଅନନ୍ତକାଳ ବିଶ୍ୱଜଗତ ନିଷ୍ପଳ ରହିବା ପରେ କୌଣସି କାରଣରୁ ପ୍ରସାରିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲୁ । ବିଶ୍ୱଜଗତ କାହିଁକି ପ୍ରସାରିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲୁ, ତାର କୌଣସି ସନ୍ତୋଷଜନକ ଉତ୍ତର ନାହିଁ । ବିଶ୍ୱଜଗତ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିଷ୍ପଳ ଥିଲା, ଏହାର ସାମ୍ରାଜ୍ୟ ସବୁଠାରେ ସମାନ ଥିଲା । ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱଜଗତ ଅନ୍ତଃପ୍ରସ୍ଥାପ ଗ୍ୟାସ୍ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣଥିଲା ଓ ଏହାର ସାମ୍ରାଜ୍ୟ ସବୁଠାରେ ସମାନ ଥିଲା । ଆପେକ୍ଷିକବାଦର ସମର୍ଥନକାରୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମତରେ କୌଣସି କାରଣରୁ ଅନ୍ତଃପ୍ରସ୍ଥାପ ବାଦଲ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଘନୀଭୂତ ହେବାରୁ ବିଶ୍ୱଜଗତ ପ୍ରସାରିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲା । ଅନ୍ତଃପ୍ରସ୍ଥାପ ବାଦଲ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ପ୍ରଥମେ ଗାଲକ୍ସି ସବୁ ସୃଷ୍ଟିହେଲେ । ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସି କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଅଧିକ ଘନୀଭୂତ ବାଦଲଗଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଫଳେ ତାରାସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ । ଏହିଠାରେ ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି । ବିଶ୍ୱଜଗତ ପ୍ରସାରିତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅନ୍ତଃପ୍ରସ୍ଥାପ ଗ୍ୟାସର ସାମ୍ରାଜ୍ୟ କ୍ଷମଣ କମିବ । ଅନ୍ତଃପ୍ରସ୍ଥାପ ବାଦଲର ସାମ୍ରାଜ୍ୟ କମୁଥିବାରୁ ଏହା ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ କିପରି ଘନୀଭୂତ ହେଲା ଏବଂ ଗାଲକ୍ସି ସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ? ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ଯେ କେବଳ ସୁଦୂର ଅନ୍ତରାଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ ତାହା ନୁହେଁ, ଅତି ଅଳ୍ପ ବୟସର ଗାଲକ୍ସି ମଧ୍ୟ ଅଛନ୍ତି । ଏହିପରି ଆଉ କେତୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ସନ୍ତୋଷଜନକ ଉତ୍ତର ନାହିଁ । ତେଣୁ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଭିତରେ ସୃଷ୍ଟି-ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଗ୍ରହଣ କରିନାହାନ୍ତି ।

ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷର ଦୂରରୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଦୂରରୁ ଭିତର ଶହେ କୋଟି ଗାଲକ୍ସି ଅଛନ୍ତି । ଗାଲକ୍ସିମାନଙ୍କ ଭିତର ହାରାହାରି ଦୂରରୁ ତିନି ନିୟୁତ ଆଲୋକବର୍ଷ । ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ରୁତବେଗରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରରୁ ଯାଉଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀରୁ ଆମ ଯେଉଁ ସବୁ ଗାଲକ୍ସିକୁ ଦେଖୁଛୁ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଦୂରରେ ଯାଉଛନ୍ତି । ଏଡ଼ିଙ୍ଗଟନ୍‌ଙ୍କ ହିସାବ ଅନୁସାରେ ଦୁଇଟି ଗାଲକ୍ସି ମଧ୍ୟରେ ଦୂରରୁ ୧୩୦୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷରେ ଦ୍ଵିଗୁଣିତ ହେଉଛି । ଆମଠାରୁ ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେତେ ଦୂରରେ ଅଛନ୍ତି ତେର ଶହ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏହାର ଦୁଇଗୁଣ ଦୂରରେ ରହିବ । ବିଶ୍ଵଜଗତର ଇତିହାସରେ ତେର ଶହ ନିୟୁତ-ବର୍ଷ ବାଣେ କିଛି ନୁହେଁ । ଏହି ଅନୁସାର ଦେଖିଲେ ଅନେକ କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ଗାଲକ୍ସି-ଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ ଏତେ ଦୂରକୁ ଚାଲି ଯାଇଥିବେ ଯେ ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷର ଦୂରରୁ ଭିତର କୋଟିଏ ହେଲେ ଗାଲକ୍ସି ରହିବ ନାହିଁ । ଯେଉଁ ଗାଲକ୍ସିଟି ଆମଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ, ତାହା ସେତେ ଅଧିକ ବେଗରେ ଆମଠାରୁ ଦୂରରୁ ଯାଉଛି । ଗାଲକ୍ସିର ଦୂରରୁ ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହାର ବେଗ ଆଲୋକର ବେଗକୁ ଟପିଗଲେ ଆମ ସେ ଗାଲକ୍ସିକୁ ଆଉ କୌଣସି ଉପାୟରେ ଦେଖିପାରିବୁ ନାହିଁ ।

ମଣିଷ ଯଦି ପୃଥିବୀର ଆଉ କେତୋଟି ବର୍ଷ ବାଣେ, ତେବେ କ'ଣ ଗାଲକ୍ସିମାନଙ୍କ ସଖ୍ୟା ଆକାଶରେ ଯଥେଷ୍ଟ କମିଯିବ ? **Steady State** ସୃଷ୍ଟିତତ୍ତ୍ଵ ଅନୁସାରେ ବିଶ୍ଵଜଗତରେ ବିଶେଷ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉନାହିଁ । ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରରୁ ଯାଉଛନ୍ତି, ସେହିପରି ନୂତନ ଗାଲକ୍ସି ସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି । ନୂତନ ଗାଲକ୍ସି କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି ? ଅନ୍ତସ୍ତରାସ୍ତ୍ର ଗ୍ୟାସ୍‌ରୁ ନୂତନ ଗାଲକ୍ସି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି । ଗାଲକ୍ସି ସୃଷ୍ଟି ହେବ ଦ୍ଵାରା ଅନ୍ତସ୍ତରାସ୍ତ୍ର ଗ୍ୟାସ୍‌ ସମସ୍ତେ ଯି ଯାଉଛି ଓ ବିଶ୍ଵଜଗତ ପ୍ରସାରିତ ହେବା ଦ୍ଵାରା ଅନ୍ତସ୍ତରାସ୍ତ୍ର ଗ୍ୟାସର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଆହୁର କମିଯାଉଛି । ତେଣୁ ଭବିଷ୍ୟତର ଗାଲକ୍ସି କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହେବ ?

Steady State ଥିବାର ଅନୁସାରେ ବିଶ୍ୱଜଗତ ପ୍ରସାରିତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ନୂତନ ପ୍ରକାର (matter) ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ୧୯୪୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବନ୍ଧୁ ଓ ଗୋଲ୍ଡ୍ ଏହି ଥିଉସି ବାଢ଼ିଥିଲେ । ନୂତନ ପ୍ରକାର ସୃଷ୍ଟିହେବା ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ତଃପ୍ରସାୟ ଗ୍ୟାସର ସାନ୍ଦ୍ରତା କମୁନାହିଁ । ତେଣୁ ଅନ୍ତଃପ୍ରସାୟ ଗ୍ୟାସ ବିଶ୍ୱଜଗତରୁ ସରି ଯାଉନାହିଁ । ନୂତନ ପ୍ରକାର କପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି, ତାହା ଏକ ପ୍ରତ୍ନେକିକା ବୋଲି ମନେ ହେବାର କାରଣ ଆମର ଏପରି ଅନୁଭୂତି କିଛି ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ଥିଉସି ଆମର ଅନୁଭୂତି ଲବ୍ଧଜ୍ଞାନର ବିଶେଷ କରୁଥିଲେ ବା ପ୍ରତ୍ନେକିକା ପରି ମନେ ହେଉଥିଲେ ଆମେ ସେହି କାରଣରୁ ଥିଉସିଟି ଭୁଲ ବୋଲି କହିପାରିବୁ ନାହିଁ । ପରୀକ୍ଷା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ମିଳୁଥିବା ତଥ୍ୟ ସବୁ ଥିଉସି ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିଲେ ଥିଉସିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ହେବ । ନୂତନ ପ୍ରକାର ସୃଷ୍ଟି ହେଉ ନ ଥିଲେ ନୂଆ ଗାଲକ୍ସି ସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉନାହିଁ ବୋଲି କପରି ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ ?

ମହାଶୂନ୍ୟରୁ ନୂତନ ପ୍ରକାର କପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ତାହା ଅବଶ୍ୟ ବିସ୍ମୟଜନକ । ସୃଷ୍ଟିକୁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଥିଉସି ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିଲେ ନାହିଁ ବୋଲି କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ଥିଉସିଟିକୁ ଗ୍ରହଣ କଲେ । ଏହି ଥିଉସିଟି ଯଥେଷ୍ଟ ସଫଳ ଅର୍ଜନ କରିଛି । ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚନ୍ଦ୍ର ଅନୁଭୂତିର ବିଶେଷ କରୁଥିବା, ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କଥା ହୋଇଗଲାଣି । ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରେ ପ୍ଲାଙ୍କ'ଙ୍କର ଉତ୍ତପ୍ତର ବିକିରଣ ଥିଉସି, ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକତା ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସୁଗ୍ରହ ଅଣୁ-ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଜ୍ଞାନର ଆବିଷ୍କାର ଆମ ଅନୁଭୂତିର ବିଶେଷ କରୁଥିବାରୁ ବିସ୍ମୟଜନକ ମନେହୁଏ ।

ଶହେ କୋଟି ବର୍ଷରେ ବିଶ୍ୱଜଗତର ପ୍ରତି ଏକ ଲିଟର ସ୍ଥାନରେ ଦ୍ୱାବହାର ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଆଟମ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଆମେ ଏହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ପାରିବା ଅସମ୍ଭବ । ଏହି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଆଟମ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ଅନ୍ତର୍ଗାଲକ୍ସିୟ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଅନ୍ତଃପ୍ରସାୟ ଗ୍ୟାସ

ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପୁଣି କୁହାଯାଇଛି ଯେ ଏକ ନିୟୁତ ଘନମାଇଲ ସ୍ଥାନରେ ଯେତକ ଅନ୍ତଃସ୍ତରୀୟ ଧୂଳି ଅଛି, ତାର ଓଜନ ଏକ ମିଲିଗ୍ରାମ୍ ହେବ । ଏଇଥିରୁ ଅନ୍ତଃସ୍ତରୀୟ ଧୂଳିର ସାମ୍ରାଜ୍ୟ କେତେ କମ୍, ତାହା ଅନୁମେୟ । ତଥାପି ବିଶ୍ୱଜଗତରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ଅନ୍ତଃସ୍ତରୀୟ ଗ୍ୟାସ୍ ଓଜନସବୁ ଗାଲକ୍ସିକର ଓଜନର ଶତାଧିକ ଭାଗ । ଏହାର କାରଣ ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ସମୁଦାୟ ଆକାଶର ଅତି ଅଳ୍ପ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରୁଛନ୍ତି । ଏଠାରେ ସୂଚଣ କରାଯାଇପାରେ ଯେ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଗାଲକ୍ସିର ଆକାର ଛୋଟ ମତ୍ତମାଛ ପରି ହେଲେ ଗାଲକ୍ସିମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ହାସହାସ ବ୍ୟବଧାନ ଦୁଇ ଗଜ । ଦୁଇ ଗଜ ବ୍ୟବଧାନରେ ମତ୍ତମାଛ ସବୁ ରହିଲେ ସ୍ଥାନଟି ପ୍ରାୟ ଶୂନ୍ୟ ବୋଲି କୁହାଯିବ ଓ ଏହି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ଅନ୍ତଃସ୍ତରୀୟ ଗ୍ୟାସ୍ ଅଛି । ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସି ମଧ୍ୟ ପ୍ରାୟ ଶୂନ୍ୟ । ଗାଲକ୍ସିର ତାରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ଆଲୋକବର୍ଷର ବ୍ୟବଧାନ । ତାରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ଅନ୍ତଃସ୍ତରୀୟ ଗ୍ୟାସ୍ ରହିଛି ।

ଗୋଟିଏ ଉଷ୍ଣସ୍ଥାନରୁ ଉତ୍ତପ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶୀତଳ ସ୍ଥାନକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ବିଶ୍ୱଜଗତରେ ଏହି ନିୟମଟି କାମ କରୁଥିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଉତ୍ତପ ପୃଥିବୀକୁ ଆସେ । ଗୁଡ଼ା କପଟି ମଧ୍ୟ ଏହି କାରଣରୁ ଥଣ୍ଡା ହୁଏ । ପ୍ରକୃତିର ଏହି ନିୟମ ହେତୁ ଅନବରତ ଉଷ୍ଣ ସ୍ଥାନରୁ ଶୀତଳ ସ୍ଥାନକୁ ଉତ୍ତପର ପ୍ରବାହ ଚାଲିଛି । ଯେଉଁ ତାରଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ ହେଉଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ନିଜର ଜାଳେଣି ହାଇ-ଡ୍ରାଜେନ୍, ଗର୍ଭ କରବାକୁ ପଡ଼ୁଛି । ସେମାନଙ୍କ ଉତ୍ତପ ବିକରଣ ହୋଇ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ଚାଲିଯାଉଛି । ମୋଟ ଉତ୍ତପର ଉଷ୍ଣ ସ୍ଥାନରୁ ଉତ୍ତପ ଶୀତଳ ସ୍ଥାନକୁ ଅନବରତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି । ଏହାର ଫଳ କ'ଣ ହେବ ? ସୂର୍ଯ୍ୟର ଭବିଷ୍ୟତରେ ଦିନେ ବିଶ୍ୱ-ଜଗତର ସବୁ ସ୍ଥାନରେ ତାପ ସମାନ ହୋଇଯିବ । ସେହି ଦିନଟି ହୁଏ ତ ଅନେକ କୋଟି ବର୍ଷପରେ ଆସିବ । ସମତାପ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ଗୋଟିଏ ମୃତ ଜଗତ । ଏପରି ବିଶ୍ୱଜଗତରେ ସବୁଗୁଡ଼ାକ ତାର ମୃତ । ଉତ୍ତପର ପୃଷ୍ଠ ନାହିଁ ବା ପ୍ରବାହ ନାହିଁ । ଏହି ମୃତ ବିଶ୍ୱଜଗତ ଅନନ୍ତକାଳ ପଡ଼ି ରହିଥିବ । ତାର ଅନ୍ୟ କିଛି ପରିଣତି ଆଉ ନାହିଁ ।

ମରଣ କବଳରୁ ବିଶ୍ୱଜଗତର ନିସ୍ତାର ନାହିଁ ବୋଲି ୧୯୩୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଶୁଭୁଥିଲେ । ସମତାପ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱ-ଜଗତରେ ଯେଉଁଠି ଜୀବନ ଅଛି, ତାହା ଚରକାଳପାଇଁ ଲେପ ପାଇଥିବ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଭିନ୍ନ କାରଣରୁ ବିଭିନ୍ନ କଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱଜଗତର ସବୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ତାପ କେବେହେଲେ ସମାନ ହେବ ନାହିଁ । ଉତ୍ତପ୍ତର ପ୍ରବାହ ନିୟମଟି ଆମର ଅନୁଭୂତିଯିବ । ଜନ୍ମ ସ୍ଥାନରୁ ଶୀତଳ ସ୍ଥାନକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ; କିନ୍ତୁ ଉଦ୍‌ବିଷ୍ୟତରେ ଏହି ନିୟମର ବ୍ୟବହାର ହୋଇପାରେ । କଥାଟା ନିତାନ୍ତ ଅବାନ୍ତର ଶୁଭୁଛି; କିନ୍ତୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ । ବିଶ୍ୱଜଗତ ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି କିନ୍ତୁ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନେ କରନ୍ତି, ଏହା ଚରକାଳ ପ୍ରସାରିତ ହେବନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ସମୟରେ ବିଶ୍ୱଜଗତ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବ ଯାହା ଫଳରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ବିଶ୍ୱଜଗତ ଦୁଇଟି ସୀମା ଭିତରେ ସଙ୍କୁଚିତ ଓ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି । ଫଳରେ ବହୁବାର ସୃଷ୍ଟି ଓ ପ୍ରଲୟ ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ ।

Steady-State ଥିବାର ଅନୁସାରେ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱଜଗତର ମୃତ୍ୟୁ ବା Heat death କେବେହେଲେ ହେବନାହିଁ । କାରଣ ନୂତନ ଗାଲକ୍ସି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି । ନୂତନ ଗାଲକ୍ସିରୁ ନୂଆ ତାରାସବୁ ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି । ପୁରୁଣା ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଅଣ୍ଡା ହୋଇ ଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସବୁବେଳେ ନୂଆ ତାରା ରହିବେ । ଏହି ଥିଓରିଟି ପୂର୍ବର ଥିଓରି ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଯୁକ୍ତି ଯୁକ୍ତ ମନେହୁଏ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଉତ୍ତପ୍ତ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଶ୍ୱଜଗତରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ରହିଛି ଓ ଉଦ୍‌ବିଷ୍ୟତରେ ମଧ୍ୟ ରହିବ ।

ବିଶ୍ୱଜଗତର ଆକାର କେତେ ବଡ଼ ? ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ଗାଲକ୍ସି ଦେଖାଯାଏ । ଯେଉଁ ଗାଲକ୍ସିଟି ଯେତେ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ, ତାହା ସେତେ ଅଧିକ ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି । ପାଞ୍ଚ ଶହ କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ

ଥବା ଗାଲକ୍ସିମାନେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବେଗରେ ଆମ ଗାଲକ୍ସିଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଉଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣରେ ଆମର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ଆବିଷ୍କାର ହେଲେ ଅଧିକ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଖିହେବ; କିନ୍ତୁ ଆମେ ଯେତେ ଦୂରକୁ ଦେଖିପାରିବା, ତାର ଗୋଟିଏ ସୀମା ଅଛି । ଏହି ସୀମା ବାହାରେ ଥିବା ବା ବାହାରକୁ ଚାଲିଯାଉଥିବା ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକୁ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଯେତେ 'ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ୍' ଆବିଷ୍କାର କଲେ ମଧ୍ୟ ଦେଖି ହେବ ନାହିଁ । ଯଥେଷ୍ଟ ଦୂରରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ସି ଯଦି ଆଲୋକବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଆମଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଏ, ତେବେ ଆମେ ଏହି ଗାଲକ୍ସିକୁ ଦେଖିପାରିବୁ ନାହିଁ । ଆମର ଶୁଣିବା ଶକ୍ତି ଯେତେ ବେଶି ନହେଲେ ମଧ୍ୟ ଶବ୍ଦଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଶବ୍ଦ ଯେପରି ଆମେ ଶୁଣିପାରିବା ନାହିଁ, ସେହିପରି ଆଲୋକଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରିବା ନାହିଁ । କେହି ଦୃଢ଼ ଏକ ଶ୍ରବଣଶକ୍ତି ଯେ ଆଲୋକର ବେଗ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ । **Special Theory of Relativity**ରେ ଆଲୋକର ବେଗ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ । ଏ ଶ୍ରେଣୀରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବସ୍ତୁର ପ୍ରଭାବର ମୂଳ କୋଳ ଧରିଯାଏ । ବିଶ୍ୱ-ଜଗତକୁ **General Theory of Relativity** ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିବାକୁ ହେବ ଏବଂ ଏ ଶ୍ରେଣୀର ବେଗର ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ସୀମା କିଛି ନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନଜ୍ଞମାନେ ହିସାବ କରି ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ହଜାରକୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ କୌଣସି ଗାଲକ୍ସି ଥିଲେ ସେମାନେ ଆଲୋକ ବେଗର ଆମଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଉଥିବେ । ତେଣୁ ଆମର ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ହଜାରେ କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷ ଭିତରେ ସୀମାବଦ୍ଧ । ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବା ଗାଲକ୍ସିକୁ ଦେଖିବା ଅସମ୍ଭବ ।

ଗହେ କୋଟି ବର୍ଷରେ ପ୍ରତି ଲିଟର ସ୍ଥାନରେ ହାରାହାରି ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆଟମ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ହଜାରେ କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରର ଭିତରେ ପ୍ରତିବର୍ଷ କୋଟି କୋଟି ଟନ୍ ବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ବୋଧହୁଏ ଏହି ନୂତନ ବସ୍ତୁସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଫଳରେ ବିଶ୍ୱଜଗତ ସ୍ତରୀକୃତ ହେଉଛି । ଏହି ନୂତନ ବସ୍ତୁର ମଧ୍ୟ ଗାଲକ୍ସି ସବୁ ସୃଷ୍ଟି

ହେଉଛି । ସ୍ବେଚ୍ଛା-ସ୍ବର୍ଗ ଥିବାର ଅନୁସାରେ ଆମର ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତିର ସୀମାରେଖା ବାହାରର ଗାଲନ୍ଦ୍ର ସବୁ ଅଛି । ଗାଲନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କର ଶେଷ ନାହିଁ । ଆକାଶ ଅନନ୍ତ, ସୀମାହୀନ । ଆଲନ୍ଦ୍ରାକମୟ ବିଶ୍ବଜଗତ ସୀମାବଦ୍ଧ, କିନ୍ତୁ ବସ୍ତୁଲବ୍ଧ ଜଗତ ନୁହେଁ ।

ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଥିବାର ସବୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ । ବିଜ୍ଞାନର ସବୁ ବିଭାଗର ସଂବାଧନୀ ଜ୍ଞାନ ଉପରେ ସୃଷ୍ଟିବାଦ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ । ଜଟିଳ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ର ଓ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ହେତୁ କୌଣସି ସୃଷ୍ଟିବାଦର ସରଳ ବାଖ୍ୟା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ସୃଷ୍ଟିବାଦ, ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଦର୍ଶନ ଉଭୟର ବିଷୟବସ୍ତୁ ହୋଇପଡ଼ିଛି । ସୃଷ୍ଟିବାଦ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜ୍ଞାନର ମୂଳ ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ସନ୍ଦେହ କରାଯାଏ । କେତେକ ପ୍ରଶ୍ନ ପ୍ରତ୍ୟେକକା ପରି ମନେହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ବରୂପ ବିଶ୍ବଜଗତ କ'ଣ ଅନନ୍ତକାଳ ହେଲ ରହିଛି ନା ଅନ୍ତତର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରୁ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ? ବିଶ୍ବଜଗତ ଲକ୍ଷେ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ବୋଲି ଯଦି କୁହାଯାଏ ତେବେ ପ୍ରଶ୍ନ ହେବ, ତା ପୂର୍ବରୁ କ'ଣ ଥିଲା ? ବିଶ୍ବଜଗତର ବସ୍ତୁ ଲକ୍ଷେ କୋଟି ବର୍ଷ ହେଲେ ତା ପୂର୍ବରୁ କିଛି ନ ଥିଲା । କିଛି ନ ଥିଲାର ଅର୍ଥ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ନ ଥିଲା ବା ମହାଶୂନ୍ୟ (Space) ନ ଥିଲା । କୌଣସି ବସ୍ତୁ ନ ଥିଲା—ଏହା ଆମେ ଧାରଣା କରିପାରୁନୁ, କିନ୍ତୁ ମହାଶୂନ୍ୟ ବା ଆକାଶ ନ ଥିଲା ଏହା ଆମର ଧାରଣାଘାତ । ବିଶ୍ବଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ପୂର୍ବରୁ କ'ଣ ଥିଲା—ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ନିରର୍ଥକ ବୋଲି କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଦାର୍ଶନିକ କହିପାରନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଟଣାର ଅନ୍ତ ଓ ଉଦ୍ବିଷ୍ଟତ ରହିଛି ବୋଲି ଆମେ ନିଜର ଅନୁଭୂତିରୁ ଜାଣିଛୁ । ଆମର ସୀମାବଦ୍ଧ ଅନୁଭୂତିଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନ ଭୁଲ୍ ହୋଇପାରେ । ଏହି ଉତ୍ତର ପ୍ରଶ୍ନଠାରୁ କିଛି କମ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକକାମୟ ନୁହେଁ ।

ଯଦି କୁହାଯାଏ ଯେ ବିଶ୍ବଜଗତ ଅନନ୍ତକାଳ ହେଲା ରହିଛି, ତେବେ ମଧ୍ୟ ମୁକ୍ତିନାହିଁ । ଅନନ୍ତକାଳ ! ଅନନ୍ତକାଳର ଧାରଣା ଆସୁଛି ? ଲକ୍ଷେ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ, ଅସଂଖ୍ୟ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ, ଯେତେ ବଡ଼ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ, ସେତେ ବର୍ଷର ଆଡ଼ର ପୂର୍ବରୁ ! ଏହି କାଳାଘାତ

ସମୟର ଧାରଣା ମଧ୍ୟ ମନରେ ଆସୁନାହିଁ । ପୃଥିବୀର ଷଠିଏ ସବୁକିଛି ବର୍ଷ ବଞ୍ଚି ରହୁଥିବା ମଣିଷର କାଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁଭୂତି ଅତି ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ । ପ୍ରାଚୀନ କାଳର ମୁନିର୍ବିଷଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଏ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଦାର୍ଶନିକ ମାନେ କାଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ଚିନ୍ତା କରିଛନ୍ତି । ମଣିଷର ଚୈତନ୍ୟ କ'ଣ ତାକୁ ସମୟ ଚେତନା ଦେଉଛି ? ସମୟ କ'ଣ Subjective ନା Objective ? 'ଆଜି ଦିନ ଆଠଟା ବେଳେ' ଏହି ଆପାତ ସରଳ କଥାଟିର ଅର୍ଥ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକଲେ ଏହା ଶେଷରେ ଅତି ଜଟିଳ ହୋଇଉଠିବ । ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଅନୁସାରେ ସମୟର ଅନୁଭୂତି ଆତ୍ମିକ (Subjective) ସାଂସକମାନ ସମୟ କିଛି ନାହିଁ । ଯେଉଁ ଦଟଣାଟି ପାଞ୍ଚ ମିନିଟ୍ ସ୍ଥାୟୀ ବୋଲି ଜଣେ ଦର୍ଶକ ଦେଖିଛି, ଅନ୍ୟ ଜଣକ ପାଇଁ ତାହା ଦଶ ମିନିଟ୍ ବା ଦଶାଏ ମନେ ହୋଇପାରେ । ମୁଁ ଯଦି ଦଶା ଦେଖି ଚାଲି ପିଇଲି ଓ ଦେଖିଲି ଯେ ଚାଲି ପିଇବାକୁ ମତେ ପାଞ୍ଚ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଲାଗିଲା, ଅନ୍ୟ ଜଣ ଦର୍ଶକ ତା'ର ଦଶା ଅନୁସାରେ ମୁଁ କୋଡ଼ିଏ ମିନିଟ୍ ଚାଲି ପିଇଲି ବୋଲି ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ । ଦଶା ଦୁଇଟି ଅବଶ୍ୟ ନିର୍ଭୁଲ୍ । ଏହି ଦର୍ଶକଟି ସାଧାରଣ ଦର୍ଶକ ନୁହେଁ । ସେ ଅତି ଦ୍ରୁତବେଗରେ ଚଳି କରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଯାନଭିତରେ ବସି ସତେ ଦେଖୁଥିବ । ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଅନୁସାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତିର ସମୟ ତା'ର ନିଜର ସମୟ । ପୃଥିବୀରେ ବାସକରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ଅପାତତଃ ପ୍ରିୟ ଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କର ସମୟ ସମାନ । ପ୍ଲୁଟୋନିୟମର ଛିଡ଼ା ହୋଇ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଯଦି ପାଞ୍ଚମିନିଟ୍ରେ କପେ ଚାଲି ପିଏ, ତେବେ ଷଠିଏ ମାଇଲ ବେଗରେ ଯାଉଥିବା ଟ୍ରେନ୍‌ର ଜଣେ ଦର୍ଶକ ଦେଖିବ ଯେ ଲୋକଟି ପାଞ୍ଚମିନିଟ୍‌ର ଚାଲି କରୁଛି ମାତ୍ର । ଟ୍ରେନ୍‌ର ବେଗ ଯଦି ଆଲୋକର ବେଗ ସହତ ତୁଳନୀୟ ହୁଏ, ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ମାଇଲ ହୁଏ, ତେବେ ଟ୍ରେନ୍‌ର ଯାତ୍ରୀ ଜଣକ ହୁଏତ ଦେଖିବ ଯେ ଲୋକଟି ଦଶାଏ କାଳ ଚାଲି ପିଇଲା ।

ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପରିମାପ ଯେପରି ଅର୍ଥସ୍ଥାନ, 'କାଳ' ଶବ୍ଦଟି ସେହିପରି ଅର୍ଥସ୍ଥାନ । ଗୋଟିଏ କ୍ଷେତ୍ରର

ସେକ୍ସଟଲ ଅଛି । ସେକ୍ସଟଲ ଗୋଟିଏ ଗୋଲକର ଘାଟଳ ଅଛି । ଗୋଲକର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ସେକ୍ସଟଲର ଦୈର୍ଘ୍ୟର କିଛି ଅର୍ଥ ନାହିଁ । ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ (Space and time) ପ୍ରକୃତରେ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ । ସ୍ଥାନ ଓ କାଳକୁ ଅଲଗା କରି ଦେବ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ସେକ୍ସଟଲ ସେକ୍ସଟଲ ଦ୍ୱିଗୁଣ ଆୟତନ-ବଶିଷ୍ଟ (Two Dimensional), ଘନଫଳ ଦ୍ୱିଗୁଣ ଆୟତନ-ବଶିଷ୍ଟ ଓ ସ୍ଥାନ-କାଳ ଚତୁର୍ଥ ଆୟତନ-ବଶିଷ୍ଟ (Four Dimensional) ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଚତୁର୍ଥ ଆୟତନ-ବଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ-କାଳ ରହିଛି ।

ସ୍ପେଡ୍-ସ୍ପେଡ୍ ଥିଓରିର ସମର୍ଥନକାରୀ ଦ୍ୱିଗୁଣ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମତରେ କାଳକୁ ସ୍ଥାନଠାରୁ ଅଲଗା କରି ଦେବ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଜଗତରେ ଏହା ଅସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ । ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ଭବରେ ଏହା ଗୋଟିଏ ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଥା ଯେ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳକୁ ଅଲଗା କରିଦେବ । Kinematic Relativity ନାମର ପଦ୍ଧତିର ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ସମୟର ଫଳା ଭିନ୍ନ ଧରଣର । କୌଣସି ଧରଣର ଦକ୍ଷା ନିର୍ଭୁଲ ସମୟ ରଖି ପାରିବ ନାହିଁ । ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତିହେତୁ ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ଚକ୍ରାକାର ଦକ୍ଷା ରୂପେ କାମ କରେ, କିନ୍ତୁ ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନୁହେଁ । ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ଯେତିକି ଥିଲା, ବର୍ତ୍ତମାନ ତା'ଠାରୁ କିଛି ସେକେଣ୍ଡ ଅଧିକ ହୋଇଛି । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ କୌଣସି ଦକ୍ଷା ଠିକ୍ ନୁହେଁ ଓ 'Uniform flow of time' ଏକ ଭୁଲ ଧାରଣା । ଘଟଣା ଗୁଡ଼ିକୁ ଆଗ ପଛ ସମୟରେ କେବଳ ସଜାଇ ରଖାଯାଇ ପାରିବ, କିନ୍ତୁ ସମୟକୁ ମାପି ହେବନାହିଁ । ଜଣେ ଲୋକ ଆଜି ସକାଳ ଛ'ଟା ବେଳେ ଉଠିଛି, ସାତଟାରେ ଚାଉ ଖାଇଛି, ଆଠଟାରେ ପଢ଼ି ବସିଛି, ସାତଟି ଦଣ୍ଡରେ ତା କାମକୁ ଯାଇଛି ଇତ୍ୟାଦି ତାର କର୍ମସୂଚୀର ଅର୍ଥ ସେ ପଢ଼ିବା, ନିଦରୁ ଉଠିବା, କାମକୁ ଯିବା ପ୍ରଭୃତି ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ କେବଳ ଆଗପଛ କରି ସଜାଇଛି ତା' ନୁହେଁ, ସମୟକୁ ମାପୁଛି ମଧ୍ୟ । ତାର ସକାଳୁ ଉଠିବାଠାରୁ ଚାଉ ଖାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତିକି ସମୟ, ଚାଉ ଖାଇବାଠାରୁ ପଢ଼ି ବସିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେତିକି ସମୟ । ଏହି ବ୍ୟକ୍ତି ୨ ଦିନ ୪ ଦକ୍ଷା ପୂର୍ବେ କରୁଥିବା

ଘଟଣାଟିକୁ ମଧ୍ୟ ମନେରଖିଛି । ସମୟକୁ ନ ମାପି ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ ସଜାଇ
 ରଖିବା ଅର୍ଥ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ କ୍ରମରେ ଘଟିଛି, ସେହିପରି କ୍ରମାନୁସାରେ
 ପ୍ରତ୍ୟେକ ଘଟଣା ସହିତ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା ସଂଲଗ୍ନ କରାଯାଏ । ଗୋଟିଏ
 ଘଟଣା ସହିତ ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ସଂଲଗ୍ନ କରାଯାଏ, (ଘଟଣା ସଂଲଗ୍ନ କରାଯାଇ-
 ଥିବା ସଂଖ୍ୟାଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଏ । ଯେପରି କି ଗୋଟିଏ ତାରିଖ ଏବଂ
 ଘଣ୍ଟା କଣ୍ଟା ୮ ଓ ମିନିଟ୍ କଣ୍ଟା ୧୨ ଉପରେ ଥିବା ସହିତ ମୋର ଥରେ
 ଚାନ୍ଦା ପିଇବା ଘଟଣାକୁ ଚିହ୍ନାଇ ଦିଆଯାଏ) ତା ପୂର୍ବରୁ ଘଟିଥିବା ଘଟଣା
 ସହିତ ଏହାଠାରୁ ଛୋଟ ସଂଖ୍ୟା ସଂଲଗ୍ନ କରାଯାଏ । ମୁଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ବହି
 ପଢ଼ୁଥିବା ଘଟଣା ସହିତ ଯଦି ୧୦୦ ସଂଖ୍ୟାଟି ସଂଲଗ୍ନ କରି । (ଘଣ୍ଟା
 ଅନୁସାରେ ଯାହା ସକାଳ ଆଠଟା । ତା' ପୂର୍ବରୁ ଚାନ୍ଦା ପିଇଥିବା ଘଟଣା
 ସହିତ ୯୦ ଆଡ଼ର ପୂର୍ବରୁ ନିଦରୁ ଉଠିବା ଘଟଣା ସହିତ ୮୭ । ପରେ
 କାମକୁ ଯିବା ଘଟଣା ସହିତ ୧୨୦—ଏହିପରି ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସଂଲଗ୍ନ
 କରାଯିବ । ବହି ପଢ଼ିବା ଓ ଚାନ୍ଦା ପିଇବା ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି
 ଘଟଣା ସହିତ ଗଣିତ ଓ ନବେ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା
 ସଂଲଗ୍ନ କରିବାକୁ ହେବ । ନିଦରୁ ଉଠିବା ପୂର୍ବର ଘଟଣା ସହିତ ୮୭ରୁ
 ଛୋଟ ଓ କାମକୁ ଯିବା ପରର ଘଟଣା ସହିତ ୧୨୦ରୁ ବଡ଼ ସଂଖ୍ୟା
 ସଂଲଗ୍ନ କରିବାକୁ ହେବ । ଏହିପରି ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ରମାନୁସାରେ ସଜାଇ
 ପ୍ରତ୍ୟେକ ଘଟଣା ସହିତ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା ସଂଲଗ୍ନ କରିବା ଗୋଟିଏ
 ଘଣ୍ଟା । ପୂର୍ବରୁ ଘଟିଥିବା ଘଟଣା ସହିତ ଛୋଟ ସଂଖ୍ୟା ସଂଲଗ୍ନ କରାଯାଏ
 କେବଳ ଏହି ନିୟମ ମାନ ଆମେ ଏକାଧିକ ଘଣ୍ଟା ତିଆରି କରିପାରୁବା ।

ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ ମଣିଷର ଗୁଡ଼ିର ସୀମା ବାହାରେ ।
 କେତେକ ପ୍ରଶ୍ନ ବିଜ୍ଞାନର ସୀମା ବାହାରେ । ସୃଷ୍ଟିର ଆରମ୍ଭରେ ବା ସମୟର
 ଆରମ୍ଭରେ ବିଶୁଦ୍ଧତା କିପରି ଥିଲା, ଏହା ଏକ ବିଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଶ୍ନ ନୁହେଁ ବୋଲି
 ମାକ୍ କହିଛନ୍ତି । ସୃଷ୍ଟି ଆରମ୍ଭ ପରେ କ'ଣ ହୋଇଛି, ତାହା କେବଳ
 ବିଜ୍ଞାନର ବିଷୟବସ୍ତୁ । ଆମର ସୀମାବଦ୍ଧ ଅନୁଭୂତି ବିଶୁଦ୍ଧତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ
 ଭୁଲ ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ବିଜ୍ଞାନ ଯେ ଅନୁଭୂତିର ସୀମା ଟପି ପାରୁବ

ତା ନୁହେଁ । ପରୀକ୍ଷା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ମିଳୁଥିବା ଜ୍ଞାନକୁ ଶୃଙ୍ଖଳିତ କରି
 ସେଇ ଭିତ୍ତିରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯେଉଁ ସୌଧ ଗଢ଼ିଲେ, ତାହା ସେମାନଙ୍କୁ
 ବଞ୍ଚିତ କରୁଛି ।



ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଭୂମିକା

ମନବ ଚିନ୍ତାଧାରାର ନିର୍ମଳାକାଶରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଗୁରୁତ୍ବ-ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି । ଆଜିର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ବିଶ୍ବବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ରହସ୍ୟ ବୁଝିବା ପାଇଁ ମଣିଷର ସ୍ବାଭାବିକ ଆଗ୍ରହର ଫଳ । ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଭାଗଠାରୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି । ଏହାର କୌଣସି ବ୍ୟବହାରିକ ମୂଲ୍ୟ ନାହିଁ । ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଗତିବିଧି ଜାଣିବା ଜ୍ୟୋତିଷ ଶାସ୍ତ୍ର ପାଇଁ ଦରକାର ପଡ଼ୁଥିଲା, କିନ୍ତୁ ଏହା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତିର ଏକମାତ୍ର କାରଣ ନ ଥିଲା । କୌଣସି ଆବଶ୍ୟକତା ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ କୋପରନିକସ୍‌ଙ୍କଠାରୁ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଅବୃତ୍ତପୂର୍ବ ଅଗ୍ରଗତି ହୋଇଛି । ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଭାଗ ମଣିଷକୁ ଶିଳ୍ପ, କଳାକାରଖାନା ଓ ସୁଖସ୍ବାସ୍ଥ୍ୟ ଦେଇଛି; କିନ୍ତୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଦେଇ କ'ଣ ? ତଥାପି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବିଭାଗ ଅପେକ୍ଷା ନ୍ୟୁନ ନୁହେଁ । ଏହାର କାରଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ କେବଳ ବ୍ୟବହାରିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଦେଖେ ନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନର ବ୍ୟବହାର ଓ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ଏ ଦୁଇଟି ଅଲଗା କଥା । ବିଜ୍ଞାନରେ ବ୍ୟବହାରିକ ମୂଲ୍ୟ ଯେ ତୁଚ୍ଛ, ଏପରି ଆଦୌ ନୁହେଁ । ବ୍ୟବହାରିକ ମୂଲ୍ୟକୁ ବାଦ୍‌ଦେଲେ ବିଜ୍ଞାନରେ ଏପରି ମୂଲ୍ୟ ରହିଛି, ଯେଉଁ କାରଣରୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ମାନବ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଅବଦାନ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚିନ୍ତାଗୁଡ଼ିକର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଜ୍ଞାନର ମୂଲ୍ୟ ସାହିତ୍ୟ ଓ କଳା ସହିତ ଭୁଲମିଥ ।

ବିଶ୍ବଜଗତରେ ଆମର ସ୍ଥାନ କଅଣ, ତାହା ଆମେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରୁ ଜାଣୁଛୁ । କୋପରନିକସ୍‌ଙ୍କ ପୂର୍ବର ମଣିଷ ଜାଣିଥିଲା ଯେ ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ଓ ବିଶ୍ବଜଗତର କେନ୍ଦ୍ର । ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦିଗରେ ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ର ସମସ୍ତେ ଘୁରୁଛନ୍ତି । କୋପରନିକସ୍‌ଙ୍କ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷରେଖା

ଚକ୍ରଦ୍ୱାରର ଆବର୍ତ୍ତନ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିଚମଣ କରୁଛି । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଅନେକ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେବଳ ସୌରଜଗତ ମଧ୍ୟରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ଥିଲା । ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କଠାରୁ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁସ ଏକ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ହେବ ଶୁଣି ସାଧାରଣ ମଣିଷ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଯାଉଥିଲା । ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁସ ପାଞ୍ଚ କୋଟି ବର୍ଷରୁ ଅଧିକ ହୋଇପାରେ ବୋଲି ଆମେ ଜାଣୁଛେ । ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାରମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ବିଶେଷ କିଛି ଜଣା ନ ଥିଲା । ତାରମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମର ଜ୍ଞାନ ଆଜି ବସ୍ତୁସ୍ଥାନକ ।

କୋପରନିକସଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ଓ ଆଜିର ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ପର୍କରେ ଧାରଣା ମଧ୍ୟରେ ଆକାଶ ପାତାଳ ପ୍ରଭେଦ । ପୃଥିବୀ ବିଶ୍ୱଜଗତର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଅଛି ଓ ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ରସବୁ ପୃଥିବୀକୁ ପରିଚମଣ କରୁଛନ୍ତି—ଏହି ଧାରଣା ବୃ୍ଧ ଆତ୍ମରୁଚିତ ଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ମଣିଷର ଅତ୍ତକାର କମ୍ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ କୋପରନିକସଙ୍କ ସମସ୍ତାମର୍ପିକ ଲୋକମାନେ ତାଙ୍କ ମତର ପ୍ରବଳ ବିରୋଧ କରିଥିଲେ । କୋପରନିକସଙ୍କ ମତର ସମର୍ଥନକାରୀମାନଙ୍କୁ କଠୋର ଦଣ୍ଡ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ବିଜ୍ଞାନର ଆରମ୍ଭ ଯୁଗରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ସେମାନଙ୍କ ସମର୍ଥନକାରୀମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଯେପରି ଅନ୍ୟାୟ କରାଯାଉଥିଲା, ତାହା ଇତିହାସର ଏକ କଳଙ୍କମୟ ଅଧ୍ୟାୟ । ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ସହିତ କେବଳ ଏହି କଳଙ୍କମୟ ଅଧ୍ୟାୟର ଯେ ଶେଷ ହେଲା ତା ନୁହେଁ, ମଣିଷ ହୃଦୟରୁ କିଛି କାଳିମା ମଧ୍ୟ ଧୋଇଗଲା । ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସତ୍ୟକୁ ସହଜ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିବାର ମନୋବୃତ୍ତି ପ୍ରଥମରୁ ନ ଥିଲା । ଆତ୍ମରୁଚିତର ବିଶ୍ୱାସସବୁ ତ୍ୟାଗ କରି ସତ୍ୟକୁ ସହଜ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିବାର ମନୋଭାବ ବିଜ୍ଞାନ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ବିଜ୍ଞାନକୁ ଜଡ଼ବାଦୀ ବୋଲି ନିନ୍ଦା କରାଯାଇଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆତ୍ମଗର୍ବୀ ଓ ସେମାନଙ୍କର ସୁନ୍ନ ଅନୁଭୂତ ନାହିଁ ବୋଲି ଦୁର୍ନାମ ରହିଛି । ରାଜନୀତିଜ୍ଞମାନେ ବିଜ୍ଞାନର ବ୍ୟାବହାରିକ ମୂଲ୍ୟ ବ୍ୟଗ୍ରାତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ମୂଲ୍ୟ ବିଷୟରେ ସଚେତନ ନୁହନ୍ତି । କାରିଗର ବିଦ୍ୟା ଛଡ଼ା ବିଜ୍ଞାନ ଅନ୍ୟ କିଛି ଶିକ୍ଷା ଦେଇପାରେ, ଏଥିପ୍ରତି ଆମର ଦୃଷ୍ଟି ନାହିଁ ।

ଏ ସବୁ ସତ୍ତ୍ୱେ ବିଜ୍ଞାନ ମଣିଷ ଜାତିକୁ ଅଧିକ ଉଦାର ଓ ସଦ୍‌ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଛି । ବିଜ୍ଞାନକୁ ଯଥାର୍ଥରୂପେ ଗ୍ରହଣ କଲେ ମାନବ ସମାଜର ଯେଉଁ ବୌଦ୍ଧିକ ଓ ନୈତିକ ଉନ୍ନତ ହୁଅନ୍ତା, ତାହା କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ହେବ ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଆବିଷ୍କାର ମଣିଷକୁ ବାରମ୍ବାର ବିସ୍ମିତ କରିଛି ଓ ଅନେକ ଧକ୍କା ଦେଇଛି । ଫଳରେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଯାହା ଶୁଣୁଛି, ତାହା ନିଶ୍ଚୟ ଠିକ୍—ଏହି ଉଦ୍ଦତ ଛବି ଓ ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣତା ଦୂର ହୋଇଛି । ମାତ୍ର କିଛି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ନଅଟି ଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ଆମର ଧାରଣା ଥିଲା । ସେମାନଙ୍କ ଭିତରୁ କେବଳ ପୃଥିବୀରେ ମଣିଷ ପରି ଉନ୍ନତ ଜୀବ ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ଆମେ ମନେ କରୁଥିଲୁ । ଆଜି ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମର ଧାରଣା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ପ୍ରତି ଗାଲକ୍ସିରେ ଏକ ଲକ୍ଷ ନିୟୁତ ତାରକାର ଗ୍ରହଜଗତ ଅଛି ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଯେତେଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଖାଯାଏ, ସେହି ସୀମା ଭିତରେ ଶହେ କୋଟି ଗାଲକ୍ସି ଅଛନ୍ତି । ଶହେ କୋଟି ଗାଲକ୍ସିରେ ସମୁଦାୟ ଅସଂଖ୍ୟ ଅସଂଖ୍ୟ ଗ୍ରହଜଗତ ଅଛି । ସୌରଜଗତ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗ୍ରହଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଣିଷର କିଛି ଜ୍ଞାନ ନାହିଁ । ତଥାପି ଅସଂଖ୍ୟ ଅସଂଖ୍ୟ ଗ୍ରହଜଗତ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକ ଗ୍ରହର ଜୀବଜଗତ ଥିବା ପରି ଜଳବାୟୁ ରହିଥିବା ସମ୍ଭବ । ପୃଥିବୀରେ ଯଦି ମଣିଷ ପରି ଜୀବ ଜନ୍ମ ହେବା ସମ୍ଭବ ହେଲା, ତେବେ ପୃଥିବୀ ପରି ଜଳବାୟୁ ଥିବା ଅନେକ ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସିଟିରେ ମଣିଷ ପରି ଉନ୍ନତ ଜୀବ ନ ଥିବେ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରିବ ନା । ରସେଲ୍ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ମନବ୍ୟ କରିଛନ୍ତି ଯେ ଜେଲିମାଛ ତୁଳନାରେ ମଣିଷ ଯେତେକ ଉନ୍ନତ, ମଣିଷଠାରୁ ଯେତେକ ଉନ୍ନତ ଜୀବ ବିଶ୍ୱଜଗତର ଅନ୍ୟ କେଉଁ ଗ୍ରହରେ ଥାଇପାରନ୍ତି । ଏହା ଅବାନ୍ତର କଲ୍ପନାବିଳାସ ନୁହେଁ । ବିଶ୍ୱଜଗତରେ ଏତେବୃଦ୍ଧ ଗ୍ରହରେ ଜୀବଜଗତ ରହିବା ସମ୍ଭବ ଯେ ମଣିଷଠାରୁ ଉନ୍ନତ ଜୀବ କୌଣସି ଠାରେ ରହିଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅନେକ । ଏଥିରେ ସଂଶୟ ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ସ୍ୱାଭାବିକ । କିନ୍ତୁ ବେଙ୍ଗ ମା ଯେଉଁ କାରଣରୁ ତା' ଠାରୁ ବଡ଼ ଜୀବ

ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରି ନ ଥିଲୁ, ଆମେ ସେହି କାରଣରୁ ମଣିଷଠାରୁ
ଉନ୍ନତ ଜୀବ ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ଅବିଶ୍ୱାସ କରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ ।

ବିଜ୍ଞାନ ବିଶ୍ୱଜଗତର ଆମ ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ଧୂଳିକଣା ପରି ।
ଅନନ୍ତକାଳର ଗୋଟିଏ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ପାଇଁ ମଣିଷ ପୃଥିବୀରେ ବସୁଛି । ତଥାପି
ମଣିଷମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଗର୍ବ, ଅହଂକାର ଓ ଅସହସ୍ପୃହାର ସୀମା ନାହିଁ ।
ଆମେ ବିଜ୍ଞାନ ସୁଗରେ ବସୁଛୁ ବୋଲି କହୁ, କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନ ଆମକୁ ଯେଉଁ
ଜ୍ଞାନ ଦେଇଛି ତା'ର କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉନାହିଁ । ବିଶ୍ୱଜଗତକୁ
ଆମେ ଯେତେକ ବୁଝିଛୁ, ସେହି ଅନୁସାରେ ଆମର ଜୀବନଯଥା ଯେପରି
ହେବା କଥା, ତା ହେଉନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନ ଆମକୁ ଯେତେକ ଉଦ୍‌ବାରମନା
କରିପାରନ୍ତା, ଅନେକ କାରଣରୁ ତାହା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ବୈଜ୍ଞାନିକ
ଜ୍ଞାନର ଯେ କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ନାହିଁ, ଏପରି ନୁହେଁ । କୃଷିମ ଉପକ୍ରମରେ
ଥିବା ମହାକାଶରୁ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା କଲେକର କୃଷ୍ଣର ସାମରିକ
ଅପିସରମାନଙ୍କ ସହିତ ପରାମର୍ଶ କରୁଥିବା କୃଷ୍ଣେଭଙ୍କ ଠାରୁ ଭିନ୍ନ ।

ଆମ ଗାଲୁକ୍ସିର ଚାଲିବା ହଜାର କୋଟି ତାରାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ
ଷ୍ଟ୍ରା ତାରା ଚକ୍ରଦର୍ଶିତରେ ଭୂର ବୁଲୁଥିବା ଆମର ଏହି ଅତି ଷ୍ଟ୍ରା ପୃଥିବୀର
କଥା ଚିନ୍ତା କଲେ କେତେ ଭାବ ମନକୁ ଆସେ । ମଣିଷର ଗ୍ରେଟ୍ ହୁମାନିଟି
ସେହି ଭାବନାରେ ଭରିଯାଏ ଓ ଯେତେ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣତା, ଅହଂକାର ଗର୍ବ;
ତାହା କ୍ଷଣକ ପାଇଁ ହେଉ ପଛେ ଦୂର ହୁଏ । ମଣିଷ ମନରେ ଏହି ଭାବନା
କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହେବ, ସେଥିପ୍ରତି କୌଣସି ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଉନାହିଁ ।
ବିଜ୍ଞାନ ଆମକୁ ଶକ୍ତି ଓ ସୁବ୍ୟକ୍ତିତା ଦେଇଛି, କିନ୍ତୁ ଆମ ଜୀବନ
ସହିତ ମିଶିପାରି ନାହିଁ । ଆଜିର ଏହି ଜଟିଳ ଦୁନିଆରୁ ଦୃଶ୍ୟ, ଅହଂକାର
ଓ ସ୍ୱାର୍ଥପରତା ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଯଥେଷ୍ଟ ଆବଶ୍ୟକତା
ଅଛି । ନାନା କାରଣରୁ ମଣିଷ ମନରୁ ଆଜି ଧର୍ମଭାବ କମିଛି ।
ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଅଧ୍ୟୟନ ମଣିଷ ମନରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଧର୍ମଭାବ ସୃଷ୍ଟି କରେ
କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ ।

ବିଶ୍ୱକର୍ତ୍ତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତା କରି ମଣିଷ ଚିରକାଳ ଆବାଦ୍ ହୋଇଛି । ଅନ୍ତତଃବ ବିଶ୍ୱଜନର ଯେତେକ ରହସ୍ୟମୟ ଥିଲା, ଆଜିର ପ୍ରସାରମାନ ବିଶ୍ୱକର୍ତ୍ତା ଆତ୍ମର ଅଧିକ ରହସ୍ୟମୟ ହୋଇ ପଡ଼ିଛି । ବିଶ୍ୱକର୍ତ୍ତାର ରହସ୍ୟମୟତା ମଣିଷ ମନରେ ଯେଉଁ ଭାବ, କଳ୍ପନା ଓ ଗଭୀର ଅନୁଭୂତି ଆଣିପାରେ, ତା କେବଳ ଅନୁଭବର ବିଷୟ । ଆଜିର ବିଜ୍ଞାନଯୁଗ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ମନରେ ଏହି ଅନୁଭୂତି ଆଣି ପାରିଛି କି ? ବିଶ୍ୱକର୍ତ୍ତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନ କ'ଣ କବର ଅନୁଭୂତି ଓ କଳ୍ପନାକୁ ଆତ୍ମର ଗଭୀର କରି ପାରିଲା ନାହିଁ ? ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫୋମନ୍ ଖୋର ପ୍ରକାଶ କରି କହିଛନ୍ତି ଯେ, ବିଜ୍ଞାନ ବିଶ୍ୱକର୍ତ୍ତା ସମ୍ପର୍କରେ ଯେଉଁ ଜ୍ଞାନ ଦେଇଛି, ତାହା କ'ଣ କାହାରିକୁ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରିବାକୁ ଅକ୍ଷମ ? ବିଶ୍ୱକର୍ତ୍ତାର ରହସ୍ୟମୟତା କବର କବଚା ଓ ଶିଳ୍ପୀର କଳାରେ ରୂପାୟିତ ହେଉ ନାହିଁ ତ ? ସେ କହିଛନ୍ତି, “the value of Science remain unsurg by singers, so you are reduced to hearing not a song or a poem, but an evening lecture about it. This is not yet a Scientific age” ଅର୍ଥାତ୍ “ବିଜ୍ଞାନର ମୂଲ୍ୟ ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞର କଣ୍ଠରେ ଯୁର ପାଇନି । ଆମେ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ କେବଳ ଶୁଣିବା ପ୍ରଭରେ ଅଛୁ କିନ୍ତୁ ଯାହା ଶୁଣୁଛୁ, ତାହା କବଚା ବା ସଙ୍ଗୀତ ନୁହେଁ ସଞ୍ଜୀବନର ବକ୍ତୃତା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଯୁଗ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୁଗ ଆସିନାହିଁ ।”

ବାସ୍ତବିକ୍ ଆମେ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଖାଲି ବକ୍ତୃତା ଶୁଣିଛୁ ଓ କେତେକ ଖବର ମନରେ ଶିଫ୍ତ । ବିଜ୍ଞାନର ବ୍ୟବହାରିକ ମୂଲ୍ୟ ବୁଝାଇବା ଆଜି ଅଳ୍ପାବଶ୍ୟକ । କାରଣ ଏ ବିଷୟରେ ସମସ୍ତେ ସଚେତନ । ଚିନ୍ତାବଳ୍ୟକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଅବଦାନ କ'ଣ ଏବଂ ମଣିଷର କଳ୍ପନା ଓ ଅନୁଭୂତିକୁ ଏହା କେତେ ପ୍ରଭାବ କରିପାରେ, ସେ ବିଷୟରେ ସାଧାରଣ ମଣିଷ ସଚେତନ ନୁହେଁ । ବିଜ୍ଞାନର ଏହି ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିବାର ଗୁରୁତାପ୍ତିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଦାର୍ଶନିକମାନଙ୍କର । ବିଜ୍ଞାନ ହେଉ ମଣିଷର ଚିନ୍ତା ଓ କଳ୍ପନା କରିବାର ଶକ୍ତି ଯଥେଷ୍ଟ ବଢ଼ିଛି । ଦିନେ ମଣିଷ କଳ୍ପନା କରୁଥିଲା ଯେ, ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ହାତୀ ପିଠିରେ ଅଛି । ଏହି ହାତୀଟି ଗୋଟିଏ ବରଫ କର୍ମର

ଉପରେ ଛୁଡ଼ା ହୋଇଛି ଓ କଇଁଛଟି ଅସୀମ ସାଗରରେ ଭାସି ଚାଲିଛି । ପୃଥିବୀ ଗେଲ ଏହି କଥାଟା ମଣିଷ ପ୍ରଥମେ ଧାରଣା କରିପାରୁ ନ ଥିଲା । ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ବିଭବ କରୁଥିଲା ଯେ ପୃଥିବୀର ଆଉ ପଟରେ ତାର ଠିକ୍ ପାଦ ତଳେ ଥିବା ମଣିଷଟି କପରି ଭାସି ପଡ଼ୁ ନାହିଁ । ଧୀରେ ଧୀରେ ମଣିଷର କଳ୍ପନା ଓ ବିଭବକ୍ତି ବଢ଼ିଲା । ଆଜିର ପୃଥିବୀ ହାତୀ ପିଠିରେ ବୁଡ଼ା ହେଉଥିବା ପୃଥିବୀଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଭିନ୍ନ ଓ ବିପ୍ଳବଜନକ । ବିଶ୍ୱଜଗତର ରହସ୍ୟମୟତା ମଣିଷ ମନରେ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଗୁପ୍ତ ଆଙ୍କେ ଓ ଭିନ୍ନ ଭାବ ପୃଷ୍ଠିକରେ । ଆମର ଅନୁଭୂତି ଏବଂ କଳ୍ପନାକୁ ପ୍ରଶର ଓ ଗୋର କରବା ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରକୃତ ମୂଳ ।

ପୃଥିବୀ ଘଣ୍ଟାକୁ ପାଞ୍ଚ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ବେଗରେ ପୃଷ୍ଠୀ ସହିତ ଗାଲକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ର ଚକ୍ରଘୂର୍ଣ୍ଣରେ ଘୁରୁଛି । ଗାଲକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ଘୂର୍ଣ୍ଣିତ ବେଗରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରରେ ଯାଉଛନ୍ତି । ଆମଠାରୁ ସବାଧିକ ଦୂରରେ ଗାଲକ୍ସି ସବୁ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଅଠତରିଶ ହଜାର ମାଇଲ ବେଗରେ ଦୂରରେ ଯାଉଛନ୍ତି । ଘଣ୍ଟାକୁ ପାଞ୍ଚ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ବା ସେକେଣ୍ଡକୁ ଅଠତରିଶ ହଜାର ମାଇଲ ବେଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମର କିଛି ଧାରଣା ନାହିଁ । ସେହିପରି ବିଶାଳକୟ ଚାନ୍ଦଗୁଡ଼ିକର ଆକାଶ ଆମେ କଳ୍ପନା କରିପାରୁ ନା । ଆମର ଏହି ସୀମାବଦ୍ଧ ଧାରଣା ଶକ୍ତି ପାଇଁ ଆମେ ଦୁଃଖକରୁ । ମଣିଷର ସୀମାବଦ୍ଧ ଧାରଣାଶକ୍ତି ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟ ବା ସୌଭାଗ୍ୟର ବିଷୟ, ତାହା ଭବିଷ୍ୟର କଥା । ଆମର ଅନୁଭୂତି ସୀମାବଦ୍ଧ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ଆମେ ସବୁ ଧାରଣା କରିପାରୁ । ସେକେଣ୍ଡକୁ ଅଠତରିଶ ହଜାର ମାଇଲ ବେଗରେ ଅନୁଭୂତି ଥିଲେ ଆମେ ଏ ବିଷୟରେ ଧାରଣା କରିପାରୁ ଓ ଏହା ଆମପାଇଁ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ବେଗ ଘଣ୍ଟାକୁ ଛଅ ଶହ ମାଇଲ ପରି ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କଥା ହୋଇଥାନ୍ତା । ତେଣୁ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଅଠତରିଶ ହଜାର ମାଇଲ ବେଗ ଆମକୁ ଯେତେ ବିସ୍ମିତ କରୁଛି ଓ ଆମେ ଏହି ପ୍ରକଣ୍ଡ ବେଗର କଳ୍ପନା କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରି ଯେପରି ହତାଶ ଓ ଅଭିଭୂତ ହୋଇଯାଉଛୁ, ସେ ଅନୁଭୂତି ଆମର ନଥାନ୍ତା । ମଣିଷର ଅନୁଭୂତି ସୀମାବଦ୍ଧ ବୋଲି ବିଶ୍ୱଜଗତ ଅଭିଭୂତ ମନେହୁଏ ଓ ଏ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତାକରି ସେ ବିସ୍ମୟାଭିଭୂତ ହୋଇପଡ଼େ ।

ଅନୁଭୂତ ସହିତ ମଣିଷର ଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟ ସୀମାବଦ୍ଧ । ବିଶ୍ୱଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କେତେ ଥିଏରି ରହିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପେ ବିଜ୍ଞାନ ନୂଆ ନୂଆ ରହସ୍ୟ ଖୋଜି କରୁଛି, କିନ୍ତୁ ବିଶ୍ୱଜଗତ ଏପରି ବିରାଟ ଯେ ଏହା ଚିରକାଳ ରହସ୍ୟମୟ ହୋଇ ରହିଥିବ । ବିଶ୍ୱଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଜ୍ଞାନ ଯଦି ସମ୍ବଦାୟ ସତ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କରିପାରିବ ନାହିଁ, ତେବେ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ କ'ଣ ? ସାଧାରଣ ଲୋକ ପରି ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମନରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ, କିନ୍ତୁ ଏହା ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତିରେ ଅନାବଦ୍ଧ ହୋଇନାହିଁ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନନ୍ତ ପଥର ଯାତ୍ରୀ । ସେ ଯେଉଁ ଗୁପ୍ତାରେ ଚାଲୁଛି ତାର ଶେଷ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଚାଲିବାରେ ହିଁ ଯାତ୍ରୀର ଆନନ୍ଦ । ଚାଲିବାରେ ଆନନ୍ଦ ଅଛି ବୋଲି ସେ ଭାବି ପାରେ ନା, ସେହି କେବଳ ଅସରନ୍ତ ଗୁପ୍ତାରେ ଚାଲିବାଟା ନିରର୍ଥକ ମନେକରେ । ବିଜ୍ଞାନକୁ କେହି ଜୋର କରି ସୃଷ୍ଟି କରିନାହିଁ । ମଣିଷର କୌତୂହଳୀ ମନ ବିଜ୍ଞାନ ଅଭ୍ୟୁଦୟର କାରଣ । ବିଜ୍ଞାନ ଅନ୍ତମ ସତ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କରି ପାରିନାହିଁ ଓ ସେହୁ ହେତୁ ଭୁଲ୍—ଏ କଥା ଏବେ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ତମ ସତ୍ୟ ବା ସମ୍ବଦାୟ ସତ୍ୟର ମୂଲ୍ୟ କ'ଣ ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ମନକୁ ଆସେ ନାହିଁ । କବିତା ବା ଚିନ୍ତକଳା ପରି ବିଜ୍ଞାନର ମୂଲ୍ୟ ଅନୁଭବର ବିଷୟ । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ରଙ୍ଗ ବୋଲି ଶିଳ୍ପୀ ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ଓ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିଏ ଫର୍ଯାଜନା କରି କରି ଲେଖିଥିବା କବିତା କାହିଁକି ମୂଲ୍ୟହୀନ ବା ଭୁଲ୍ ନୁହେଁ, ତାର କିଛି ସୂକ୍ତି ନାହିଁ । କବିତା ଓ ଚିନ୍ତକଳା କୌଣସି ଅନୁଭୂତ ଆଶୁ ନ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ପାଇଁ ଭୁଲ୍ । ସେହିପରି ଜାଣିବାର କୌତୂହଳ ଯାହାର ନାହିଁ, ତା ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଭୁଲ୍ ।

ବିଜ୍ଞାନ ମଣିଷର ଅସରନ୍ତ ସାଧନା । ଗଛମୂଳରେ ଠିଆ ହୋଇ-
ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଠାରୁ ଗଛ ଉପରେ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିର ଦୃଶ୍ୟକଣ୍ଠ ଦୂରରେ ।
ଗଛର ଯେତେ ଉପରକୁ ଡିଏ ସେତେ ଅଧିକ ଅଞ୍ଚଳ ଦେଖିଯାଏ; କିନ୍ତୁ
ସବୁ ପ୍ରକାରେ ଅନୁଭବ ଅଞ୍ଚଳ ରହିବ । ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ଗୋଟିଏ
ଅସରନ୍ତ ଗଛର ଉପରୁ ଉପରକୁ ଚଢ଼ିବା ପରି । ଯେତେ ଉପରକୁ ମଣିଷ
ଯିବ ସେତେ ଅଧିକ ଅଞ୍ଚଳ ଦେଖିପାରିବ । ମଣିଷର ଜ୍ଞାନ ବାହାରେ

ଅନେକ କଥା ରହିଯାଇଛି; କିନ୍ତୁ ଏହି କାରଣରୁ ମଣିଷ ଯେତେକ ଜାଣି ପାରିବ, ତା ମୁଲ୍ୟାନ୍ୱାନ ହୁଏ ।

ବିଜ୍ଞାନ ମୁଲ୍ୟାନ୍ୱାନ ବୋଲି କେତେକ ଧର୍ମର ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ପ୍ରଶ୍ନର ମଣିଷଜାତି ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଛି । ସେମାନେ କହନ୍ତି, ବିଜ୍ଞାନ ସମୁଦାୟ ସତ୍ୟ ଜାଣିପାରିବ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଧର୍ମରୁ ଏହା ମିଳି ପାରିବ; ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ମୁଲ୍ୟାନ୍ୱାନ । ଏ ପୁଣି କିପରି ଅର୍ଥସ୍ଥାନ ଓ ଅବାନ୍ତର, ତାହା କହିବା ଅନାବଶ୍ୟକ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦାର୍ମିକ ଓ ସେମାନେ ଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ଗର୍ବ କରନ୍ତି ବୋଲି ଅନେକେ ଭାବନ୍ତି । ଏହା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକାବେଳେକେ ଭୁଲ ଧାରଣା । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯେତେକ ଜାଣେ, କେତେ ଜାଣେ ନା ତାହା ସେତେକ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଜ୍ଞାନ ବଢ଼ିବା ସହିତ ଅଜ୍ଞତାର ଅନୁଭୂତି ଗଣ୍ଠରତର ହୁଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନରେ ଅନୁଭୂତି ବଢ଼େ । ବିଶ୍ୱଜଗତ ଅଧିକ ରହସ୍ୟମୟ ହୋଇପ୍ରସ୍ତେ ।

ବିଜ୍ଞାନର ଅପବ୍ୟବହାର ହେତୁ ପୃଥିବୀରେ ଆଜି ନାନାପ୍ରକାର ଅଶାନ୍ତ ଓ ଉପଦେଶାଦେଇଛି । ବୌଦ୍ଧଧର୍ମରେ ଗୋଟିଏ କଥା ଅଛି ଯେ, ସ୍ୱର୍ଗ ଓ ନରକ ଦୁଇଟିର ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ । ଯେଉଁ ଗୁଡ଼ିରେ ସ୍ୱର୍ଗଦ୍ୱାର ଖୋଲି ପାରିବ, ସେହି ଗୁଡ଼ିରେ ନରକ ଦ୍ୱାର ମଧ୍ୟ ଖୋଲିବ । ମଣିଷ ଯେଉଁ ବିଜ୍ଞାନ ରୂପକ ଗୁଡ଼ି ପାଇଛି, ତାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପୃଥିବୀରେ ସ୍ୱର୍ଗ ବା ନରକ ସୃଷ୍ଟି କରିବ, ତାହା ନିର୍ଭର କରୁଛି, ତା'ର ବିଚାରଗତି ଉପରେ । ବିଜ୍ଞାନ ପୃଥିବୀର ଯେଉଁ ଆତଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି, ସେଥିରୁ କେବଳ ଅଧିକ ବିଜ୍ଞାନ ଦ୍ୱାରା ମୁକ୍ତି ମିଳିବ । ମଣିଷକୁ ଉଦ୍ଧାର ଓ ସହନଶୀଳ କରିବାରେ ବିଜ୍ଞାନ କିପରି ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବ, ସେଥିପ୍ରତି ଆମେ ଆଶାଯାଏ ସଚେତନ ନେହେରୁ । ବିଶ୍ୱଭ୍ରାତୃତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଅନେକ କିଛି ଦାନ କରିପାରେ ।

୧୯୩୨ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମିଳନୀ ଉଦ୍-
ଘାଟନ କରି ଏଡ଼ଜଟନ୍ କହିଥିଲେ, “This is an International

Conference and I have chosen an International subject. I shall speak of the theoretical work of Einstein of Germany, De Sitter of Holland, Lemaitre of Belgium. For observational data I will turn to Americans, Slipher, Hubble, Humason, recalling however that the vitally important datum of distance is found by a method which we owe to Hertzprung of Denmark.

My subject disperses the galaxies but unites the earth.

Mayno 'Cosmical repulsion' intervene to Sunder us.'

ଅର୍ଥାତ୍—“ମୁଁ ଏହି ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସମ୍ମିଳନୀରେ ଗୋଟିଏ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ବିଷୟ ଉପରେ କହିବାକୁ ସ୍ଥିର କରୁଛି । ମୁଁ ଜର୍ମାନୀର ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍, ହଲଣ୍ଡର ଡିସିଟର ଓ ବେଲ୍ଜିୟମର ଲେମାଇଟ୍ରଙ୍କ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କହିବି । ଆମେରିକାର ସ୍ଲିପର, ହବ୍ବଲ ଓ ହମାସନ୍ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଜ୍ଞାନର ବ୍ୟବହାର କରିବି । ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଡେନମାର୍କ ଦର୍ଶସ୍ତ୍ରଜ୍ଞଙ୍କ ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାରକୁ ମନ ରଖିବାକୁ ହେବ ।”

ମୋର ବିଷୟ ଗାଲକ୍ସିମାନଙ୍କ ଭିତରେ ବ୍ୟବଧାନ ବଢ଼ାଇଛି । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀରେ ଏକତା ଆଣିଛି । ଆମକୁ ପୃଥକ କରିବା ପାଇଁ କୌଣସି ମହାଜାଗତିକ ବଳର ବିପରୀତ ହସ୍ତକ୍ଷେପ ନ କରୁ ।

୧୯୨୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନର ସବୁ ବିଭାଗର ମିଳନମଣିଠି ହୋଇପଡ଼ିଛି । ଆଜିର କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନର ତାତ୍ତ୍ୱିକଜ୍ଞାନ, ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂର କାରଗଞ୍ଜ କୌଶଳ, ମହାକାଶ ଯନ୍ତ୍ରର ଶକ୍ତିର ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଡାକ୍ତରୀ ବିଦ୍ୟା—ଏ ସବୁର

ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ଆମେରିକା ବା ରୁଷିଆ ଧନ୍ଦାକାରୀକୁ କୃଷିମ
 ଲବଗ୍ରହ ପଠାଇଲେ ସାରା ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କ ମନରେ ଜନ୍ମାଦନା ଖେଳିଯାଉଛି ।
 ଯମେସ୍ତ ଏହାକୁ ମାନବ ଜତିର ବିନୟ ବୋଲି ଭାବୁଛନ୍ତି । ହୁଏତ
 ନ୍ୟୋଟବିଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ପୃଥିବୀରୁ ତୃଣାୟୁ ଓ ଶେଷ ମହାଯୁଦ୍ଧରେ ଭୟ ଦୂର
 ହେ'ଇଯାଉ ।

ଶ୍ରଦ୍ଧା, ମହାନୁଭବତା ଓ ବିଶ୍ୱାସରୁ ଶ୍ରବ ମଣିଷ ଭିତରେ
 ରହିଛି । ବିଶ୍ୱଜଗତର ରହସ୍ୟମୟତାରେ ମୁଗଧ ଚଳିତ ହେବା ମଣିଷ
 ପକ୍ଷେ ସ୍ୱାଭାବିକ । କୃଷିମ ଜପାୟରେ ଏହି ସ୍ୱାଭାବିକତାକୁ ସଜ୍ଞାନରେ ବା
 ଅଜ୍ଞାନରେ ନଷ୍ଟ ନ କଲେ ଏହି ସୁନ୍ଦର ପୃଥିବୀରେ ମଣିଷ ଆଉ ଅନେକ
 କୋଟି ବର୍ଷ ବଞ୍ଚିପାରୁବ ।

